

# Vlaams Instituut voor de Zee



**Interreg IIIa-project STARDUST**  
**Frans-Vlaams Deelprogramma nr. 1.3.1.**  
**Sous-programme franco-flamand n° 1.3.1.**  
**2002-2004**

Spatial and Temporal Assessment of high  
Resolution Depth profiles Using novel  
Sampling Technologies

## FINAL REPORT

Michel Wartel (USTL)  
Willy Baeyens (VUB)  
Jean-Claude Fischer (USTL)  
Martine Leermakers (VUB)  
Baghdad Ouddane (USTL)  
Gabriel Billon (USTL)  
Laurent Bodineau (USTL)  
Cédric Gabelle (USTL)  
Cédric Garnier (USTL)  
Christine Grare (USTL)  
Jean François Barthe (USTL)  
Yue Gao (VUB)  
Edward Vanden Berghe (VLIZ)  
Ward Appeltans (VLIZ)  
Kristin de Lichtervelde (VLIZ)  
Jan Mees (VLIZ)



**VLIZ Special Publication 26**  
**2005**

---

Met de steun van / Avec le soutien de



EUROPESE GEMEENSCHAP / COMMUNAUTE EUROPEENNE  
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling  
Fonds Européen pour le Développement Régional



*Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden/ Cette publication doit être citée comme suit:*

Wartel M., Baeyens W., Fischer J.-Cl., Leermakers M., Ouddane B., Billon G., Bodineau L., Gabelle C., Garnier C., Grare C., Barthe J. F., Gao Y., Vanden Berghe E., Appeltans W., de Lichtervelde K., Mees J. (2006). STARDUST - Final Report. VLIZ Special Publication, 26. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende, Belgium. 35 pp.

*Hebben tevens bijgedragen tot deze publicatie / Ont également contribué à ce travail:*

Rudger Boskovic Institue Zagreb (Croatia) – *Nevenka Mikac; Ivanka Pizeta; Neda Vdovic*  
Institute Stefan Josef (Slovenia) – *Sonia Lojen*  
University of Brno (Czech Republic) – *Hana Docekalova; Pavel Divis*  
University of Debrecen (Hungaria) – *Joszeff Speder*  
University of Genua (Italy) – *Marca Santon; Adriano Agnese*  
CEMO (The Netherlands) – *Filip Meysman*

Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)  
Flanders Marine Institute  
Wandelaarkaai 7  
B-8400 Oostende, Belgium  
Tel. +32-(0)59-34 21 30  
Fax +32-(0)59-34 21 31  
E-mail: [info@vliz.be](mailto:info@vliz.be)  
<http://www.vliz.be>

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaandelijk schriftelijke toestemming van de uitgever.

ISSN 1377-0950

**INITIATIVE COMMUNAUTAIRE INTERREG III  
COMMUNAUTAIR INITIATIEF INTERREG III**

**PROGRAMME FRANCE - WALLONIE - FLANDRE 2000-2006  
PROGRAMMA FRANKRIJK – WALLONIË – VLAANDEREN 2000-2006**

**RAPPORT FINAL D'ACTIVITES**

***FINAAL ACTIVITEITENRAPPORT***

**ARRETE au 30 juin 2005**

(prévue à l'article 1 de la convention FEDER)

***VASTGESTELD op 30 juni 2005***

*(zoals voorzien in artikel 1 van de EFRO-overeenkomst)*

**INTITULE DU PROJET  
PROJECTNAAM**

**« SPATIAL AND TEMPORAL ASSESSMENT OF HIGH RESOLUTION DEPTH  
PROFILES USING NOVEL SAMPLING TECHNOLOGIES**

**STARDUST**

(Sous-programme / *Deelprogramma*:

« Devenir des polluants contenus dans les sédiments fluviaux et marins en zone  
transfrontalière »

« *Lot van de pollutanten in fluviatiele en mariene sedimenten in rensoverschrijdende  
zones* »

Numéro / *Nummer*<sup>1</sup> : FR-VL 1.3.1.)

---

<sup>1</sup> Communiqué dans le courrier de notification d'accord de cofinancement. / *Meegedeeld in de kennisgeving van de cofinancieringsovereenkomst*

## 1. OPERATEURS / PROJECTPARTNERS

### Opérateur chef de file / *Verantwoordelijke projectleider*:

Nom, personne de contact et coordonnées/ *Naam, contactpersoon en adresgegevens*

#### **Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL)**

Laboratoire Chimie Analytique et Marine – Bât. C8  
F-59655 Villeneuve d'Ascq Cedex France

Représentant légal / *Wettelijke vertegenwoordiger* :

M. Hervé BAUSSART, Président / *President*

Responsable du projet / *Projectverantwoordelijke* :

Pr. Michel WARTEL

Tél. : +33 (0)3 20 43 49 36 Fax : +33 (0)3 20 43 48 22 E-mail : wartel@univ-lille1.fr

### Opérateurs / *Projectpartners*:

Nom, personne de contact et coordonnées / *Naam, contactpersoon en adresgegevens*

#### **Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)**

Wandelaarkaai 7  
B-8400 Oostende, België

Représentant légal / *Wettelijke vertegenwoordiger* :

De heer Paul BREYNE, Gouverneur van West-Vlaanderen, Voorzitter Raad van Beheer VLIZ / *Gouverneur de la Province Flandre Occidentale, Président du Conseil de Gestion VLIZ* en / et mevrouw Marie-Claire VAN DER STICHELE-DE JAEGERE, secretaris Raad van Beheer VLIZ / *secrétaire du Conseil de Gestion VLIZ*

Responsable du projet / *Projectverantwoordelijke* :

Dr Jan MEES, Directeur VLIZ

Tel. : +32 (0)59 34 21 30 Fax : +32 (0)59 34 21 31 E-mail : info@vliz.be

#### **Vrije Universiteit Brussel (VUB)**

Vakgroep Scheikunde, Laboratorium Analytische en Milieuchemie  
Pleinlaan 2  
B-1050 Brussel, België

Représentant légal / *Wettelijke vertegenwoordiger* :

Prof. Benjamin VAN CAMP, Rector / *Recteur*

Responsable du projet / *Projectverantwoordelijke* :

Prof. Willy BAEYENS

Tel. : +32 (0)2 629 32 63 Fax : +32 (0)2 629 32 74 E-mail : wbaeyens@vub.ac.be

<b>2. REALISATION DES OBJECTIFS FIXES</b> <b>2. REALISATIE VAN DE DOELSTELLINGEN</b>
---

**A) RAPPEL : OBJECTIFS QUANTIFIES PRESENTES au moment du dépôt du projet (points 5.3.1 et 5.3.2 de la fiche de description du projet annexée à la convention FEDER)**

**A) TER HERINNERING: GEKWANTIFICEERDE DOELSTELLINGEN zoals die opgegeven werden bij de indiening van het project (punten 5.3.1 en 5.3.2 van de fiche met de projectbeschrijving in bijlage gevoegd bij de EFRO-overeenkomst)**

Recopiez ici les objectifs tels qu'ils ont été fixés au moment où votre projet a été accepté.  
*Noteer hier opnieuw de doelstellingen zoals die opgegeven werden op het ogenblik dat uw project goedgekeurd werd.*

### **A.1. Objectifs poursuivis / Doelstellingen**

Ce travail porte principalement sur l'étude de la qualité des sédiments des rivières et fleuves transfrontaliers : Escaut, Lys, Yser, Deûle (mer du Nord).

Les polluants accumulés au cours du temps dans les sédiments fluviaux constituent une "bombe à retardement" susceptible d'être déclenchée par une modification même légère du milieu (variation du pH, de la concentration de l'oxygène, bioturbation, crues, mobilisation volontaire des sédiments lors de dragages ou d'aménagement, etc.). L'objectif principal de l'étude est d'apporter une contribution à la meilleure connaissance du comportement des polluants dans le compartiment sédimentaire devant déboucher sur un transfert de technologies dans le domaine de la mise au point d'un outil prédictif d'aide à la décision (modélisation) et à l'établissement de nouvelles normes.

*Dit werk kadert in de studie van de kwaliteit van aquatische sedimenten in grensoverschrijdende waterlopen (Schelde, Leie, IJzer, Deûle) en kustzeeën (Noordzee).*

*De pollutanten die over een lange periode in de aquatische sedimenten werden geaccumuleerd, vormen een "tijdbom" die kan ontploffen door een wijziging, zelfs van minieme aard, van de sedimentenomgeving (pH variatie, betere oxygenatie van de waterkolom en de sedimenten dankzij de aan gang zijnde maatregelen voor behandeling van afvalwater, maar ook effecten zoals bioturbatie, het wassen van het water, het verplaatsen van sedimenten bij baggerwerken en de aanleg van oevers etc.). Het voornaamste objectief van de studie is een bijdrage te leveren tot een betere kennis van het sedimentencompartiment dat moet uitmonden in een transfer van technologieën, en in de op punt stelling van een voorspellingsinstrument ter ondersteuning van het beleid (modellisatie) en het opstellen van nieuwe beschermingsnormen.*

#### **A-1-1. Objectifs spécifiques du projet / Specifieke doelstellingen van het project**

Les objectifs spécifiques du projet sont: / *De specifieke doelstellingen zijn:*

- 1) - de développer et valider les techniques DET et DGT en incluant le traitement de l'échantillon et les méthodes de détection en eaux douces et salées. Ces techniques permettent d'atteindre les concentrations des polluants dans les eaux interstitielles en minimisant les perturbations dues à l'échantillonnage. La technique DGT autorise en outre l'intégration des mesures sur éventuellement plusieurs mois. Pour certains composés, la nature labile / non labile ou inorganique / organométallique peut être établie. / *ontwikkeling en validatie van DET en DGT technieken, inclusief de behandeling van het staal en detectiemethoden in zoet water, zeewater en estuaria. Deze technieken laten toe om concentratiebepalingen van pollutanten in poriewater mogelijk te maken, bij minimale verstoring door de staalname. De DGT laat bovendien toe om geïntegreerde metingen te maken eventueel over verschillende maanden. Voor sommige*

*componenten zullen labiele/niet-labiele of anorganische/organometaal speciaties worden uitgevoerd.*

- d'utiliser la potentialité que possèdent les techniques analytiques récemment développées telles que l'ablation laser couplée à l'ICP-MS haute résolution, micro XRF, Imagerie Raman, ESCA, EPXMA pour les éléments légers, en association avec les DGT et DET pour l'analyse et la spéciation des métaux traces et des éléments biogéniques (P). / *het potentieel benutten van de recentelijk ontwikkelde instrumentele technieken, zoals laserablatie gekoppeld aan hoge resolutie ICP-MS, micro XRF, Raman spectra, ESCA, EPXMA voor de lichte elementen, in combinatie met DET en DGT staalname, voor de analyse en de speciatie van sporenmetalen en biogene elementen (P).*
- de développer des techniques de mesures de concentration in-situ d'oxygène, de sulfure et des métaux fer et manganèse par voltamétrie sur micro-électrodes. / *meettechnieken te ontwikkelen voor in-situ bepalingen van zuurstofconcentraties, sulfiden en metalen zoals ijzer en mangaan door voltametrie met micro-elektroden.*

Les méthodes de validation tiendront compte des procédures Assurance-Qualité. / *Validatiemethodes omvatten ook de toepassing van kwaliteitscontrole procedures.*

- 2) d'établir des profils de concentration de métaux et sels nutritifs à haute résolution dans l'eau interstitielle par DET, DGT et voltamétrie. Les résultats sont comparés à ceux obtenus avec les techniques classiques moins performantes en termes de résolution. Des méthodes classiques avec une résolution verticale réduite seront utilisées comme contrôle. / *ontwikkeling en validatie van hoge resolutie profielen in poriewater met DET, DGT en voltametrie van metalen en nutriënten. De resultaten zullen vergeleken worden met deze bekomen met de klassieke technieken die minder performant zijn qua resolutie. Klassieke technieken met lagere verticale resolutie zullen worden aangewend ter controle.*
- 3) de développer et valider des profils haute résolution dans la phase sédimentaire en utilisant une résine dopée de In-Re pour solidifier le sédiment brut. L'analyse sera réalisée par les techniques précédemment citées. / *ontwikkeling en validatie van hoge resolutie profielen in de sedimentenfase, door het gebruiken van een In-Re-gespiked hars om het natte sediment te verharderen. De analyses zullen gedaan worden met de bovenvermelde technieken.*
- 4) de déterminer la remobilisation des polluants contenus dans les sédiments en utilisant les profils haute résolution obtenus dans l'eau interstitielle et les sédiments. En plus les vitesses des flux à l'interface eau-sédiment pourront être mesurées en laboratoire (flux-corer). Les flux à l'interface eau-sédiment seront mesurés en laboratoire, où la qualité de l'eau pourra être simulée. / *bepaling van hermobilisatie van pollutanten vanuit de sedimenten, met behulp van hoge resolutie profielen bekomen in poriewater en sedimenten. Additioneel kunnen de snelheden van de water/sediment uitwisselingsfluxen worden gemeten aan de hand van laboratoriumexperimenten (flux-corer). In dergelijke experimenten kunnen eveneens waterkwaliteitsveranderingen worden gesimuleerd.*
- 5) d'appliquer des modèles géochimiques sédimentaires pour tirer profit des résultats analytiques. / *toepassing van geochemische sedimentmodellen op basis van de analytische resultaten.*
- 6) d'évaluer les flux de mobilisation en termes de biodisponibilité et l'écotoxicité des contaminants. / *evaluatie van mobilisatiefluxen in termen van biobeschikbaarheid en ecotoxicologie van de contaminanten.*
- 7) de favoriser le développement d'échange d'étudiants et de chercheurs. / *de uitwisseling van studenten en onderzoekers bevorderen.*

#### A-2-1. Contribution du projet à la réalisation des objectifs généraux du programme / Bijdrage van het project tot de realisatie van de algemene doelstellingen van het programma

Indiquez les objectifs de votre projet, en rapport avec ceux définis par mesure dans le Programme Opérationnel. / *Streef de doelstellingen van uw project aan die verband houden met de doelstellingen die vastgelegd zijn voor elke maatregel van het Operationele Programma.*

MESURE CONCERNEE / BETROKKEN MAATREGEL	Quantification contribution du projet / Gekwantificeerde bijdrage van het project
<b>Mesure/Maatregel 1.3 : Rapprochement des acteurs économiques et environnement des entreprises / Toenadering van de economische actoren en ondernemingsklimaat</b>	
1. Nombre d'entreprises informées et/ou accompagnées dans leur développement transfrontalier / Aantal bedrijven die werden geïnformeerd over en/of begeleid bij hun grensoverschrijdende ontwikkeling	4
2. Nombre de partenariats transfrontaliers réalisés / Aantal gerealiseerde grensoverschrijdende partnerships	
3. Nombre de filières transfrontalières développées / Aantal ontwikkelde grensoverschrijdende sectoren	3
4. Nombre d'actions liées à l'économie solidaire / Aantal acties op het vlak van solidaire economie	
5. Nombre d'entreprises bénéficiant d'un soutien à l'adaptation technologique / Aantal bedrijven die werden ondersteund bij hun technologische aanpassing	
<b>Mesure/Maatregel 2.1 : Gestion et préservation concertées de l'environnement / Gezamenlijk beheer en behoud van het leefmilieu</b>	
1. Nombre de sites naturels gérés en transfrontalier / Aantal natuurgebieden met een grensoverschrijdend beheer	2
2. Nombre d'actions pilotes menées en matière d'environnement / Aantal proefacties inzake leefmilieu	2
3. Nombre de personnes sensibilisées au respect de l'environnement / Aantal personen die werden bewustgemaakt over het leefmilieu	

## B) QUANTIFICATION DES OBJECTIFS ATTEINTS

## B) KWANTIFICERING VAN DE BEREIKTE DOELSTELLINGEN

En reprenant le même canevas qu'au point précédent, indiquez, en quantifiant, quels objectifs vous avez atteints, partiellement ou totalement sur la durée globale de votre projet et ceux que vous n'avez pas du tout atteints.

Hanteer hierbij hetzelfde schema als bij het voorgaande punt en geef met cijfers aan welke doelstellingen u sinds het begin van uw project gedeeltelijk of geheel bereikt hebt, en welke doelstellingen u helemaal niet bereikt hebt op het einde van de periode waarover dit rapport gaat.

**Action/Actie 1** (1er juillet 2002 - 30 juin 2005 / 1 juli 2002 - 30 juni 2005)

Les objectifs visés dans cette action sont / de in deze actie beoogde objectieven zijn :

1°) de développer et valider les techniques DET et DGT en incluant le traitement de l'échantillon et les méthodes de détection en eaux douces et salées. Ces techniques permettent d'atteindre les concentrations des polluants dans les eaux interstitielles en minimisant les perturbations dues à l'échantillonnage. La technique DGT autorise en outre l'intégration des mesures sur éventuellement plusieurs mois. Pour certains composés, la nature labile / non labile ou inorganique / organométallique peut être établie. / ontwikkeling en validatie van DET en DGT technieken, inclusief de behandeling van het staal en detectiemethoden in zoet

*water, zeewater en estuarien water. Deze technieken laten toe om concentratiebepalingen van polluenten in poriewater mogelijk te maken, bij minimale verstoring door de staalname. De DGT laat bovendien toe om geïntegreerde metingen te maken eventueel over verschillende maanden. Voor sommige componenten zullen labiele/niet-labiele of anorganische/organometalspecies worden uitgevoerd.*

*- d'utiliser la potentialité que possèdent les techniques analytiques récemment développées telles que l'ablation laser couplée à l'ICP-MS haute résolution, micro XRF, Imagerie Raman, ESCA, EPXMA pour les éléments légers, en association avec les DGT et DET pour l'analyse et la spéciation des métaux traces et des éléments biogéniques (P). / het potentieel benutten van de recentelijk ontwikkelde instrumentele technieken, zoals laser-ablatie gekoppeld aan hoge resolutie ICP-MS, micro XRF, Raman spectra, ESCA, EPXMA voor de lichte elementen, in combinatie met DET en DGT staalname, voor de analyse en de speciatie van sporenmetalen en biogene elementen (P).*

*- de développer des techniques de mesures de concentration in-situ d'oxygène, de sulfure et des métaux fer et manganèse par voltamétrie sur micro-électrodes. / meettechnieken te ontwikkelen voor in-situ bepalingen van zuurstofconcentraties, sulfiden en metalen zoals ijzer en mangaan door voltametrie met micro-elektroden.*

Les méthodes de validation tiendront compte des procédures Assurance-Qualité. / Methodevalidatie omvat ook de toepassing van kwaliteitscontrole procedures.

Cet objectif a été réalisé à 80%. / Dit objectief werd reeds voor 80 % gerealiseerd.

*2°) d'établir des profils de concentration de métaux et sels nutritifs à haute résolution dans l'eau interstitielle par DET, DGT et voltamétrie. Les résultats ont été comparés à ceux obtenus avec les techniques classiques moins performantes en termes de résolution. Des méthodes classiques avec une résolution verticale réduite ont été utilisées comme contrôle. / ontwikkeling en validatie van hoge resolutie profielen in poriewater met DET, DGT en voltametrie van metalen en nutriënten. De resultaten werden vergeleken met deze bekomen met de klassieke technieken die minder performant zijn qua resolutie. Klassieke technieken met lagere verticale resolutie werden aangewend ter controle.*

Cet objectif a été réalisé à 90 %. / Dit objectief werd reeds voor 90% gerealiseerd.

*3°) de développer et valider des profils haute résolution dans la phase sédimentaire en utilisant une résine dopée par In-Re pour solidifier le sédiment brut. L'analyse a été réalisée par les techniques précédemment citées. / Ontwikkeling en validatie van hoge resolutie profielen in de sedimentenfase gebruik makend van In-Re-gespiked hars om het natte sediment te verharderen. De analyse werd gerealiseerd gebruik makend van de hierboven vermelde technieken.*

Cet objectif a été réalisé à 70 %. / Dit objectief werd reeds voor 70 % gerealiseerd.

## **Action/Actie 2 (1er septembre 2003 - 30 juin 2005 / 1 september 2003 – 30 juni 2005)**

Les objectifs développés dans cette action ont été de :/ De doelstellingen ontwikkeld in deze actie zijn de volgende:

*1) Choisir des sites pilotes en fonction de la couverture géographique, l'état de contamination et l'environnement du sédiment (composition de l'eau sous jacente,: oxique, anoxique, douce) et la nature du sédiment. / Pilootsites zoeken in functie van de geografische dekking, de staat van vervuiling en de omgeving van het sediment (samenstelling van het onderliggende water, zuurstofhoudend, niet-zuurstofhoudend, zacht) en de aard van het sediment.*

Cet objectif a été réalisé à 90%. Des prélèvements ont été effectués dans l'Escaut, l'Espierre, la Deûle, la Lys et l'Authie. Six sites pilotes ont été retenus : Menin et Warneton sur la Lys, Helkijn et Bassin Rond sur l'Escaut et Deulémont et Métaeurop sur la Deûle./ Deze doelstelling werd voor 90% gerealiseerd. Er werden monsters genomen in de Schelde, de Espierre, de Deule, de Leie en de Authie. Zes pilootsites werden



weerhouden: Menen en Warneton op de Leie; Helkijn en Bassin Rond op de Schelde en Deulemont en Metaleurop op de Deule.

2) d'appliquer les techniques développées dans l'action 1 sur les sites pilotes pour les composés dont les différents protocoles d'analyse ont été testés et validés antérieurement. / *Toepassen van de in actie 1 ontwikkelde technieken op de pilotsites voor de verbindingen waarvan de verschillende analyse-protocols reeds in het verleden werden getest en gevalideerd.*

Cette étude a été réalisée à 100 %/ *Deze studie werd volledig uitgevoerd.*

3) de déterminer la remobilisation des polluants contenus dans les sédiments en utilisant les profils haute résolution obtenus dans l'eau interstitielle et les sédiments. En plus les cinétiques des flux à l'interface eau-sédiment pourront être mesurées en laboratoire (flux-corer). Les flux à l'interface eau-sédiment seront mesurés en laboratoire, où la qualité de l'eau pourra être simulée. / *bepaling van hermobilisatie vanpolluenten vanuit de sedimenten, met behulp van hoge resolutie profielen bekomen in poriewater en sedimenten. Additioneel kunnen de snelheden van de water/sediment uitwisselingsfluxen worden gemeten aan de hand van laboratoriumexperimenten (flux-corer). In dergelijke experimenten kunnen eveneens waterkwaliteitsveranderingen worden gesimuleerd.*

Cet objectif sera abordé en phase 2 / Met deze doelstelling zal gestart worden in fase 2

4) d'appliquer des modèles géochimiques sédimentaires pour tirer profit des résultats analytiques. / *toepassing van geochemische sedimentmodellen op basis van de analytische resultaten.*

Des contacts ont été pris avec un laboratoire hollandais de Yerseke. Les premières études ont commencé / *De eerste studies werden aangevat.*

5) d'évaluer les flux de mobilisation en termes de biodisponibilité et d'écotoxicité des contaminants. / *evaluatie van mobilisatiefluxen in termen van biobeschikbaarheid en ecotoxicologie van de contaminanten.*

Cet objectif sera abordé après mise au point du modèle géochimique.(phase 2) / *Deze doelstelling zal aangevat na afstelling van het geochemische model (fase 2).*

6) de favoriser le développement d'échange d'étudiants et de chercheurs. / *de uitwisseling van studenten en onderzoekers bevorderen.*

Cet objectif a été orienté vers la mise au point d'outils de diffusion des connaissances et le développement de contacts entre scientifiques (séminaires, création d'un site web STARDUST accessible à plusieurs niveaux et donnant accès à une base de données.). Le site web, trilingue, a été créé, l'URL étant:<http://www.vliz.be/projects/stardust/index.html> <<http://www.vliz.be/projects/stardust/index.html>> . Le VLIZ se charge de sa gestion. Le site n'est pas encore exploité à capacité entière étant donné que la partie essentielle, c'est à dire la base de données, est dépendante des résultats de l'étude en cours. / *Deze doelstelling werd tevens georiënteerd naar het ontwikkelen van instrumenten van kennisoverdracht en het bevorderen van contacten tussen wetenschappers (ontwikkelen van een gelaagde databank, seminars, het opzetten van een STARDUST website die toegankelijk is op verschillende niveaus en toegang verleent tot de databank). De website, drietalig, werd gecreëerd en heeft volgende URL:<http://www.vliz.be/projects/stardust/index.html> <<http://www.vliz.be/projects/stardust/index.html>> . VLIZ zorgt voor het beheer. Het spreekt voor zich dat de website nog niet volledig geëxploiteerd wordt aangezien het belangrijkste onderdeel, t.t.z. de databank, onderhevig is aan gegevens die voortvloeien uit de aan de gang zijnde studie.*

## **C) COMMENTAIRES**

## **C) COMMENTAAR**

Justifier le cas échéant le décalage entre les objectifs initiaux et les objectifs atteints.  
*Motiveer indien nodig het verschil tussen de initiële doelstellingen en de bereikte doelstellingen.*

Les objectifs annoncés lors de la première phase ont pratiquement tous été atteints à plus de 80% à l'exception de la modélisation qui sera développée au cours de la phase 2. Les travaux expérimentaux concernant le développement et/ou l'amélioration de nouvelles technologies permettant d'étudier à très haute résolution la mobilité de contaminants à l'interface eau-sédiment ont eu pour principale retombée un transfert de technologies particulièrement au niveau des méthodes nouvelles comme celles dérivées de la diffusion sur gels (DET, DGT) et la voltamétrie (microélectrodes). Des intercalibrations, permettant de valider les techniques d'analyse, ont été réalisées non seulement entre les équipes participantes mais également en faisant appel à des équipes travaillant sur le même sujet (Hongrie, Tchéquie, Croatie, Slovénie). /

*De doelstellingen, zoals voorzien in de eerste fase van het project, werden praktisch allemaal voor meer dan 80% gehaald met uitzondering van de modelisatie die verder ontwikkeld zal worden in de loop van fase 2. De experimentele werken m.b.t. de ontwikkeling en/of verbetering van de technologieën die betrekking hebben op de studie van het water-sediment oppervlak hadden voornamelijk als doel de technologietransfert zoals deze voortvloeiend uit de diffusie met gels (DET, DGT) en de voltametrie (micro-elektroden). Intercalibraties, die het mogelijk maakten de analysetechnieken te bekrachtigen, werden niet alleen tussen de deelnemende groepen uitgevoerd maar eveneens in samenwerking met groepen die rond hetzelfde onderwerp werken (Hongarije, Tsjechië, Kroatië, Slovenië).*

L'état de contamination des fleuves transfrontaliers (eau et sédiment) a été étudié conformément aux objectifs. Des sites représentatifs ont été retenus (Menin et Warneton sur la Lys, Helkijn et Bassin Rond sur l'Escaut et Deulémont et Métaleurop sur la Deûle). / *De staat van vervuiling van de grensoverschrijdende waterlopen (water en sediment) werd, zoals voorzien, bestudeerd. Representatieve sites werden weerhouden (Menen en Warneton op de Leie, Helkijn en Bassin Rond op de Schelde en Deulemont en Métaleurop op de Deule).*

<h3>3. ACTIONS CONCRETES REALISEES</h3> <h3>3. GEREALISEERDE CONCRETE ACTIES</h3>
---

Reprendre le même canevas que ce que vous avez indiqué dans le point 5.4 de la fiche de description de votre projet annexée à votre convention.

Il convient de **mettre absolument en avant les aspects transfrontaliers**, pour chaque action, de **détailler les réalisations** depuis le début de votre projet, en veillant à ne pas faire une simple compilation des rapports d'activité semestriels.

Les détails techniques et scientifiques pourront être mis en annexe du rapport

*Hanteer hierbij hetzelfde schema als hetgeen u aangegeven hebt bij punt 5.4 van de fiche met de projectbeschrijving, in bijlage gevoegd bij uw overeenkomst. Voor elke actie moet op een beknopte wijze aangegeven worden wat al sinds het begin van het project gerealiseerd werd. De realisaties van het laatste semester waarop dit rapport betrekking heeft, moeten in detail worden beschreven.*

#### **Action 1 / Actie 1:**

Synthèse des actions entreprises depuis le début du projet jusqu'à la date de clôture

Samenvatting van de uitgevoerde acties sinds het begin van het project tot de afsluitdatum

Cette action a porté principalement sur un transfert de technologies non seulement entre les laboratoires belges et flamands impliqués dans ce programme, mais également avec des équipes membres de la communauté européenne (Tchéquie, Slovénie, Hongrie) ou candidate à leur intégration (Croatie) ayant les mêmes préoccupations, chacun apportant son expérience et sa compétence sur des techniques spécifiques et complémentaires. Les travaux réalisés ont porté sur / *Deze actie heeft zich voornamelijk toegespitst op de overdracht van technologieën niet alleen tussen de Belgische en Vlaamse laboratoria die betrokken waren*

bij dit programma, maar eveneens in samenwerking met groepen die eveneens deel uitmaken van de Europese Gemeenschap (Tsjechië, Slovenië, Hongarije) of kandidaatleden (Kroatië) met eenzelfde bezorgdheid, waarbij ieder zijn ervaring en deskundigheid m.b.t specifieke en complementaire technieken inbracht :

- a) la mise au point de méthodes d'analyses particulières : cas du fer et du mercure / het op punt stellen van speciale analysemethoden : het geval van ijzer en kwik
- b) l'adaptation potentielle de techniques de « prélèvements in situ » : méthodes dérivées de la diffusion sur gels (méthodes DET et DGT) et méthodes électrochimiques (microélectrodes) / potentiële aanpassing van de in-situ bemonsteringstechnieken: methoden afgeleid van de diffusie op gel (DET en DGT methoden) en elektrochemische methoden (micro-elektroden)
- c) une étude plus ciblée de la phase solide sédimentaire (solidification du sédiment en vue d'une cartographie par des techniques d'irradiation comme LA-HR-ICP-MS) / een op de vaste sedimentaire fase toegespitste studie (verharding van het sediment m.b.t. een cartografie d.m.v. irradiatie-technieken zoals LA-HR-ICP-MS)
- d) l'élaboration d'une base de données et d'un site web / ontwikkeling van een databank en een website
- e) une approche de modélisation des transferts à l'interface eau-sédiment / een aanzet tot modelisatie van de transferen aan het water-sediment oppervlak
- f) Traduction des rapports et du site web / Vertaling verslagen en website
- g) Promotion / Promotie

- a) Mise au point de méthodes d'analyses particulières : cas du fer et du mercure / Het op punt stellen van de speciale analysemethoden : het geval van ijzer en kwik

La fixation et/ou la remobilisation d'éléments chimiques dans les sédiments dépend de nombreux facteurs comme : l'état d'oxydation, la spéciation, etc. Les éléments retenus, dans ce contexte sont le fer, pour son rôle joué dans la formation de phases porteuses et le mercure dont la toxicité est fortement dépendante de sa spéciation. / De fixatie en/of de hermobilisatie van chemische elementen in sedimenten hangt af van een aantal factoren zoals : de staat van oxidatie, van de speciatie van de elementen, etc. De specifieke elementen in deze context zijn ijzer, voor de rol die het speelt in de vorming van bindingsfasen en kwik waarvan de toxiciteit sterk afhankelijk is van de speciatie.

La **collaboration inter frontalière** a permis de mettre au point une méthode originale d'analyse du fer(II) et du fer(III) permettant d'établir un profil bien résolu de concentrations de ces deux espèces en fonction de la profondeur dans le sédiment (voir annexe 1 figures 1 et 2). / De grensoverschrijdende samenwerking heeft het mogelijk gemaakt een originele analysemethode voor ijzer (II) en ijzer (III) op punt te stellen waardoor het mogelijk werd een stabiel profiel van de concentraties van beide soorten in functie van de diepte van het sediment op te stellen (zie bijlage 1 figuren 1 en 2).

L'étude de la spéciation du mercure a eu comme première étape, **un exercice d'intercalibration entre les équipes participant au projet et deux autres laboratoires** (Institut Josef Stéfan de Ljubljana, Slovénie et l'Institut Rudjer Boskovic de Zagreb, Croatie). Ce travail a mis en avant les liens étroits qui unissent les cycles biogéochimiques du soufre et du mercure dans les sédiments (voir annexe 2). En plus, la collaboration avec l'Université de Brno en Tchéquie (un étudiant de l'université de Brno a effectué des séjours dans les laboratoires belge et français participant au programme) a permis de développer un DGT contenant une résine spécifique pour capter le mercure. / Bij de studie van de speciatie van kwik was een eerste stap een intercalibratie oefening tussen de twee in het project deelnemende laboratoria en twee andere laboratoria (het Instituut Josef Stéfan van Ljubljana, Slovenië en het Instituut Rudjer Boskovic van Zagreb, Kroatië). Dit werk bracht de sterke relatie die de bio-geochemische cycli van zwavel en kwik in sedimenten verbinden, naar voren (zie bijlage 2). Daarenboven heeft samenwerking met de Universiteit van Brno (Tsjechië) het mogelijk gemaakt een DGT met een speciaal hars voor de captatie van kwik te ontwikkelen (een student van de Universiteit van Brno heeft zes maanden aan de betrokken Belgische en Franse laboratoria gewerkt).

- b) Méthodes DET, DGT et microélectrodes / DET, DGT en micro-elektroden methoden

La quantification des flux diffusifs à l'interface eau/sédiment impose l'établissement de profils de concentrations en fonction de la profondeur à très haute résolution. Trois techniques ont donc été adaptées

ou développées au cours de la première phase de ce programme : les méthodes DET (Diffusive Equilibration in Thin film), DGT (Diffusive Gradient in Thin film) et les microélectrodes. La collaboration étroite a permis, grâce à ces techniques d'établir des profils à résolution millimétrique. Des systèmes DET et DGT ont été posés simultanément dans les sédiments de la rivière Rupel par les deux équipes. Les résultats obtenus par les différents partenaires sont en très bon accord et permettent d'intercomparer les trois techniques (voir annexe 3). / *De kwantificering van diffusieve fluxen aan het water/sediment oppervlak eist het opstellen van concentratieprofielen aan zeer hoge resolutie in functie van de diepte. Drie technieken werden, in de eerste fase van dit programma, aangepast of ontwikkeld: de DET (Diffusive Equilibration in Thin film), de DGT (Diffusive Gradient in Thin film) en de micro-elektroden methoden. Door de nauwe samenwerking konden, dankzij deze technieken, profielen met millimetrische resolutie gedefinieerd worden. De, door de verschillende partners, behaalde resultaten kwamen goed overeen en maakten het mogelijk de drie technieken onderling te vergelijken. DET en DGT probes werden simultaan door beide laboratoria in de sedimenten van de Rupel toegepast. De goede overeenkomst van resultaten tussen beide laboratoria maken het mogelijk een vergelijking tussen de technieken te maken (zie bijlage 3).*

c) Microanalyse de la phase solide sédimentaire / *Microanalyse van de vaste sedimentaire fase*

Dans un sédiment, il existe toujours un équilibre entre les polluants en phase dissoute et ceux en phase solide. Pour obtenir un profil vertical d'un polluant en phase solide, des techniques de balayage à microsonde électronique, de micro-XRF ou d'ablation par laser sont possibles. Leur application nécessite néanmoins une stabilisation de la structure verticale du sédiment. Pour réaliser cela deux techniques de solidification ont été mises au point (voir annexe 4). Des tests d'analyse via LA-HR-ICP-MS ont été effectués mais ne sont pas encore validés. Des échantillons traités dans le laboratoire (VUB) -sont en cours d'analyse sur le microscope électronique environnemental couplé à une sonde EDS récemment acquis à l'Université de Lille. / *In een sediment bestaat er altijd een evenwicht tussen de pollutanten in opgeloste fase en deze in vaste fase. Een verticaal profiel van een polluent in vaste fase verkrijgen is mogelijk door scantechieken met elektronische microsonde, door micro-XRF of door laserablatie ICPMS. Hun toepassing vereist echter een stabilisatie van de verticale structuur van het sediment. Om dat te verwezenlijken werden er twee solidificatie-technieken op punt gesteld (zie bijlage 4). De analysetests via LA-HR-ICP-MS werden uitgevoerd maar zijn nog niet gevalideerd. Stalen behandeld in het laboratorium van de VUB worden momenteel geanalyseerd met elektronen microscopie gekoppeld aan een EDS sonde recent aangekocht aan de Universiteit van Rijssel.*

d) Site Web et bases de données / *Website en databanken*

Le site web STARDUST a pour but de promouvoir le transfert de connaissances et le contact entre scientifiques et grand public. Dans une première phase la structure et le contenu du site web ont été discutés entre partenaires et les modalités de mise en route ont été définies. / *De STARDUST website heeft tot doel de kennisoverdracht en de contacten tussen de wetenschappers en het grote publiek te bevorderen. In een eerste fase werd de structuur en de inhoud van de website onderling besproken en werden de voorbereidingen voor het opstarten getroffen.*

Le site web de STARDUST peut être consulté par l'URL suivant: / *De STARDUST website kreeg de volgende URL:*

<http://www.vliz.be/projects/stardust/index.html>

Le développement du site est entièrement terminé et présente les fonctionnalités suivantes : / *De website is volledig ontwikkeld en heeft de volgende functionaliteiten:*

- **Page d'accueil / Startpagina:** lien pour le choix des langues du site (Néerlandais, Français, Anglais) ainsi que le lien vers les sponsors du projet / *met een link naar de drie talen (Nederlands, Frans, Engels) en een link naar de project sponsors*
- **Page de présentation / Homepagina:** donne une courte description du projet ainsi que le lien vers le document officiel décrivant le projet / *met een beknopte omschrijving van het project en een link naar het projectbeschrijving document*
- **Pages indiquant les objectifs du projet / Pagina met de project objectieven**
- **Page sur les partenaires / Partnerpagina:** énumération des partenaires avec sous-pages pour chaque partenaire où l'on peut trouver les photos des personnes concernées et le lien vers le

système d'information du VLIZ (IMIS – Integrated Marine Information System). / *met opsomming van de partners en afzonderlijke subpagina's voor de partners afzonderlijk. Deze tonen foto's van de betrokken personen en een link naar het VLIZ informatie systeem IMIS (Integrated Marine Information System)*

- **Page de données / Gegevenspagina:** page reprenant toutes les données pour contacter les personnes et instituts impliqués dans le projet, la littérature (publications des partenaires) et les méta-données des campagnes de mesures / *hierin zijn de contact details van alle betrokken personen en instituten, literatuur (publicaties van de partners) en metadata van de ingevoerde campagnes consulteerbaar*
- **Page de liens / Linkenpagina:** pour l'instant l'utilisation de cette page est encore faible, un seul lien est actif / *voorlopig wordt deze in mindere mate gebruikt, met slecht 1 link*
- **Page de nouvelles / Nieuwspagina:** cette page regroupe toutes les présentations (consultables) des activités écoulées. L'annonce de réunions, communiqués de presse et organisation d'ateliers sont également repris sur cette page. / *deze pagina bundelt en toont de presentaties van de verlopen activiteiten. Aankondigingen van vergaderingen, persberichten en workshops worden/zullen ook hier verspreid worden*
- **Page de documents / Documentenpagina:** Les rapports d'activités sont consultables (protégé par un mot de passe) par les partenaires. / *De activiteitenrapporten zijn hier (via paswoord) raadpleegbaar voor de projectpartners*
- **Page FAQ (Frequently Asked Questions) pagina:** cette page présente pour des tiers la possibilité de poser des questions aux partenaires du projet. Cet outil n'est que très peu utilisé. Quelques exemples de question/réponse sont repris sur la page. / *deze pagina heeft de bedoeling dat particuliere personen vragen kunnen stellen aan de projectuitvoerders. Deze tool is weinig tot niet gebruikt. Enkele voorbeeldvraag en –antwoorden zijn geformuleerd en staan op deze pagina*
- Un module de **recherche** a été créé. Ce module permet à l'utilisateur de rechercher à travers le site entier (à l'exclusion des pages protégées) une requête spécifique dans une liste de liens vers les pages trouvées. / *Een zoekmodule is gecreëerd. Deze zoekmodule doorzoekt de hele website (exclusief de afgeschermden pagina's) naar een door de gebruiker gespecificeerde zoekterm en lijst de resultaten op met een link per gevonden pagina.*

### **Base de données sur les carottes / Samples databank**

La base de données des prélèvements développée fait partie de la base IMERS (Integrated Marine Environmental Samples and Readings). Une première série de données (première campagne) a déjà été introduite en tant qu'exemple. IMERS est une base de données relationnelle pouvant stocker des données de mesures effectuées dans l'eau, les sédiments, les matières en suspension et les organismes. / *De STARDUST sample databank is ontwikkeld en maakt deel uit van de IMERS databank (Integrated Marine Environmental Samples and Readings). Een eerste reeks gegevens (eerste campagne) zijn reeds ingevoerd als test case. IMERS is een relationele databank geschikt voor het opslaan van meetdata gebaseerd op staalnames in water, sediment, zwevende stof en biota.*

La base de données compte 53 tableaux et plus de 250 champs. Les tableaux principaux de la base de données sont 'Trips', 'Visits', 'Samples', 'GranRecords', 'BioRecords', 'Specimens' et 'Readings'. Les valeurs des mesures effectuées sont reprises dans le tableau 'Readings'. / *De databank telt 53 tabellen en meer dan 250 velden. De voornaamste tabellen in de databank zijn 'Trips', 'Visits', 'Events', 'Samples', 'GranRecords', 'BioRecords', 'Specimens' en 'Readings'. De eigenlijke meetwaarden staan opgeslagen in de 'Readings'-tabel.*

Le tableau 'Readings' est lié à un 'ReadingType' et un 'ReadingAdministration'. Le 'ReadingType' qualifie la valeur de la mesure et explique à quel paramètre, unité, matrice et méthode de mesure cette valeur est liée. Le 'ReadingAdministration' indique l'origine de la valeur de mesure (fichier et dataset), le responsable, les restrictions qui s'y appliquent (données publiques / données non publiques) et le groupe auquel la valeur appartient. / *Belangrijk is ook dat elk record in de 'Readings'-tabel gelinkt is aan een 'ReadingType' en een 'ReadingAdministration'. Een 'ReadingType' documenteert de meetwaarde en zegt aan welke parameter, eenheid, matrix en meetmethode deze meetwaarde gekoppeld is. Een 'ReadingAdministration' zegt vanwaar een meetwaarde afkomstig is (file en dataset), wie verantwoordelijk is voor de meetwaarde, welke restricties er gelden op de meetwaarde (publieke versus niet publieke data) en tot welke collectie(s) de meetwaarde behoort.*

Afin de pouvoir regrouper les données venant de plusieurs sources et de permettre d'appeler et de rechercher ces données séparément, un système de récupération a été incorporé dans la base de données

IMERS. Dans la base IMERS, les données STARDUST sont traitées comme collection STARDUST à laquelle sont actuellement liés 1051 'Readings' correspondant à 64 'ReadingTypes' différents. / *Om data afkomstig van verschillende bronnen te kunnen groeperen en deze data afzonderlijk opvraagbaar en doorzoekbaar te kunnen maken werd een systeem van collecties in de IMERS databank ingebouwd. De STARDUST data werden als een STARDUST collectie in de IMERS databank opgenomen. Aan deze STARDUST collectie zijn momenteel 1051 'Readings' gekoppeld voor 64 verschillende ReadingTypes.*

Le diagramme de la base de données se trouve en annexe. / *Het diagram van de databank bevindt zich in de annex.*

Pendant la deuxième phase du projet l'introduction des données de mesures sera poursuivie et ces données deviendront également consultables en ligne. Dans ce but une interface web pour la base de données sera développée autorisant dans un premier temps l'accès aux partenaires et aux utilisateurs finaux. A la fin du projet et après accord des partenaires ces données seront librement consultables par le grand public. / *Tijdens de tweede fase van het project zullen verder alle meetgegevens ingevoerd worden en zullen deze gegevens ook online raadpleegbaar zijn. Hiervoor zal een databank webinterface ontwikkeld worden die in eerste instantie enkel toegang zal verlenen aan de projectpartners en de eindgebruikers. Na het verlopen van het project en goedkeuring van de projectpartners zullen de data vrij consulteerbaar zijn voor het grote publiek.*

### **Base des méta-données / Metadata databank**

Une base de données MS SQL utilisant comme interface d'entrée MS Access est développée. Cette base de données a pour but de décrire les données sortant des campagnes de mesures ainsi que les méthodes d'analyses utilisées. Ceci permettra aux utilisateurs d'interpréter correctement ces données et d'établir un aperçu des données disponibles. / *Een MS SQL databank met MS Access invoer interface is ontwikkeld. Deze databank heeft tot doel de gegevens die voortvloeien uit, en de gebruikte methoden tijdens, de staalnamecampagnes alsook de toegepaste analyse methode te beschrijven. Dit laat iedere gebruiker toe de gegevens correct te interpreteren en geeft een overzicht van de beschikbare gegevens.*

#### **e) Modélisation / Modelisatie**

Un modèle de diagenèse précoce est un des meilleurs moyens permettant de mieux comprendre les processus biologiques et chimiques qui se déroulent dans un sédiment. Ces processus diagénétiques gouvernent *in fine* les formes majeures d'un polluant (forme dissoute ou solide ? forme complexée labile ou non ? etc.) et donc également sa toxicité et sa bio-disponibilité. Nous avons pris contact avec le CEMO (Yerseke, Hollande), qui a mis au point un modèle de diagenèse précoce des plus performants pour effectuer une simulation sur une de nos carottes. Cette opération est planifiée au quatrième trimestre 2005. Une description des paramètres du modèle se trouve en Annexe 5 / *Een vroegtijdig diagenesemodel is één van de beste middelen om de biologische en chemische processen die zich ontwikkelen in een sediment beter te begrijpen. Deze diagenetische processen sturen in feite de belangrijkste vormen van een pollutant (opgeloste of vaste fase, labiel gecomplexeerde vorm of niet ? etc.) et dus ook de toxiciteit en de bio-beschikbaarheid. In samenwerking met het CEMO (Yerseke, Nederland), die één van de meest performante vroegtijdige diagenetische modellen voor het uitvoeren van een simulatie op punt gesteld hebben, zijn de eerste stappen gezet voor de toepassing van het model op onze pilotsites. Het operationeel stellen van het model is gepland voor het laatste kwartaal van 2005. Een beschrijving van de parameters van het model wordt weergegeven in Bijlage 5.*

#### **f) Traduction des rapports et du site web / Vertaling verslagen en website**

Le VLIZ s'est à chaque fois chargé de la traduction des rapports d'activités (Français – Néerlandais). Le site web est également consultable dans trois langues (Anglais, Néerlandais et Français). / *Het VLIZ heeft de activiteitenrapporten telkenmale in zijn volledigheid vertaald naar Frans en Nederlands. Ook de website is inhoudelijk volledig drietalig (Engels, Nederlands en Frans).*

#### **g) Promotion/ Promotie**

Le 3 juin 2005 le VLIZ a organisé une journée d'information à Menin. Plus de 60 personnes, experts et intéressés, étaient présents. Pendant cette journée les chercheurs ont analysé et commenté pour le grand public, les premiers résultats et expliqué les conséquences possibles de la contamination des sédiments pour l'homme, la faune marine et l'environnement. Deux experts externes, Ward De Coomans (Vlaamse Milieumaatschappij) et Jean Prygiel (Agence de l'Eau Artois Picardie), étaient les invités de la journée. Un résumé de toutes les présentations est repris dans une publication (possibilité de téléchargement en version pdf par le lien : <http://www.vliz.be/projects/stardust/text/SP24-STARLUST-2005.06.031.pdf>). Une centaine de collègues se trouvant dans diverses instances et impliqué dans la matière avaient reçu une invitation pour assister à la session d'information (flyer in version pdf :

<http://www.vliz.be/projects/stardust/text/flyer.pdf>). Nous pensons pouvoir dire que vu le nombre de participants et la présence d'une représentation de quasi toutes les instances en la matière de Flandre et du Nord de la France cette journée d'information était un coup dans le mille. D'emblée la journée a également fait l'objet d'un intérêt particulier de la presse belge autant locale que nationale. Le VLIZ a envoyé un communiqué de presse à ses points de contacts et un communiqué a également été diffusé par le site web du Belga Press Agency. Lien direct :

[http://www.pressreleases.be/script\\_NL/newsdetail.asp?nDays=s&ID=26978&keyword=onderwaterbodems&NextPage=1](http://www.pressreleases.be/script_NL/newsdetail.asp?nDays=s&ID=26978&keyword=onderwaterbodems&NextPage=1)

Finalement, la journée a été couverte dans la presse écrite autant que dans la radio et la télévision (aussi locale que nationale).

*Op 3 juni 2005 organiseerde het VLIZ een infosessie in Menen. Hierop waren meer dan 60 experten en geïnteresseerden aanwezig. Deze bijeenkomst had tot doel de doelstellingen en eerste resultaten van het project naar het grote publiek toe te lichten en te bespreken en werd er dieper ingegaan op de mogelijke consequenties van de vervuiling voor mens en milieu. Twee externe experten, Ward De Cooman (Vlaamse Milieu Maatschappij - VMM) en Jean Prygiel (Agence de l'Eau Artois-Picardie) waren de gastsprekers op deze infosessie. Een samenvatting van alle presentaties zijn gebundeld in een abstractenboek (in PDF te downloaden van: <http://www.vliz.be/projects/stardust/text/SP24-STARLUST-2005.06.031.pdf>). Enkele honderden collega's uit diverse instanties, betrokken bij de materie, ontvingen een flyer als uitnodiging voor de infosessie (flyer in PDF: <http://www.vliz.be/projects/stardust/text/flyer.pdf>). We mogen dan ook van een succes spreken dat al deze instanties in Vlaanderen en Noord-Frankrijk op de infosessie aanwezig waren. Ook in de media is de infosessie niet onopgemerkt gebleven. Het VLIZ had een persbericht naar tientallen perscontacten verzonden, en werd er een communiqué op de Belga Press Agency website geplaatst.*

*Directe link:*

*[http://www.pressreleases.be/script\\_NL/newsdetail.asp?nDays=s&ID=26978&keyword=onderwaterbodems&NextPage=1](http://www.pressreleases.be/script_NL/newsdetail.asp?nDays=s&ID=26978&keyword=onderwaterbodems&NextPage=1). Aan deze dag is aandacht besteed in de dagbladen alsook op radio en televisie (en dit zowel lokaal als nationaal).*

Référence complète de la publication / Volledige referentie abstractenboek:

*Wartel, M.; Baeyens, W.; Appeltans, W.; Mees, J. (Ed.). (2005). Onze onderwaterbodems: verzegelde bewaarkast of tijdbom? Infosessie, Menen, 3 juni 2005 = Nos lits de rivières: enfouissement définitif ou bombe à retardement? Session d'information, Menin, 3 juin 2005. VLIZ Special Publication, 24. Vlaams Instituut voor de Zee: Oostende, Belgium. v, 32 pp.*

**Une retombée importante peut d'ores et déjà être signalée : les organismes transfrontaliers Agence de l'Eau Artois Picardie et VMM Aminor ont décidé de continuer la discussion engagée en organisant en septembre une réunion commune officielle destinée à approfondir et harmoniser les approches des normes , indicateurs de pollution etc. / Een belangrijk gevolg van deze dag kan alvast gemeld worden : grensoverschrijdende instellingen zijnde het Agence de l'Eau Artois Picardie en VMM besloten de aangeane discussie te vervolgen en zullen in september een gezamenlijke officiële vergadering houden met als doel het uitdiepen en harmoniseren van benadering van normen, indicatoren m.b.t. vervuiling, etc.**

## Action 2 / Actie 2:

### Synthèse des actions entreprises depuis le début du projet jusqu'à la date de clôture

### Samenvatting van de uitgevoerde acties sinds het begin van het project tot de afsluitdatum

Après avoir validé les méthodes DET, DGT, testé les méthodes d'analyses des deux laboratoires par la participation à des exercices d'intercalibration (mis en place par *International Atomic Energy Agency IAEA-433*) les travaux ont porté sur / *Na validatie van de DET en DGT methoden, na het uittesten van de analysemethoden van beide laboratoria door deelname aan intercalibratieoefeningen (opgesteld door International Atomic Energy Agency IAEA-433) hadden de werken betrekking op :*

- a) Une campagne prospective d'analyse d'eau et de sédiments prélevés dans les cours d'eau Escaut, Espierre, Lys, et Deûle destinée à choisir un nombre limité de sites représentatifs de l'état de contamination, et sur lesquels ont porté des études plus approfondies. / *een prospectiecampagne voor analyse van water- en sedimentmonsters genomen in de Schelde, de Spierre, de Leie en de Deule met als doel een beperkt aantal sites, representatief wat betreft de staat van vervuiling, vast te stellen waarop dan de meer diepgaande studies gestoeld werden.*
- b) L'application des nouvelles techniques sur 6 sites pilotes / *de toepassing van nieuwe technieken op 6 piloot sites*
- c) La spéciation du mercure dans les sédiments de la Deûle et du Rupel et sur les relations mercure – soufre / *Kwikspeciatie in de sedimenten van de Deule en de Rupel en de relatie tussen Hg en zwavel species*
- d) la réalisation d'une interface web vers la base de données des méta-données / *de ontwikkeling van een webinterface metadatabank*
- e) une étude approfondie sur le site de Warneton / *een diepgaande studie van de site van Warneton*

- a) Campagne prospective d'analyse d'eau et de sédiments / *Prospectiecampagne voor analyse van water en sedimenten*

Les campagnes de prélèvements ont été réalisées **conjointement** sur les sites : Escaut, canal de l'Espierre, la Lys et la Deûle. Les sites ont été choisis après consultation de données de l'Agence de l'Eau Artois Picardie et du VMM (Vlaamse Milieumaatschappij). Les résultats des différentes analyses ont été comparés à ceux donnés par le VMM/AMINAL et l'Agence de l'Eau Artois Picardie et également discutés en tenant compte des valeurs de références données par ces deux organismes, valeurs concernant des sédiments réputés non contaminés (voir annexe 6). Ces travaux révèlent, entre autres, l'existence de différentes sources de polluants dans les différents bassins versants. / *De bemonsteringscampagnes werden gezamenlijk uitgevoerd op volgende sites : de Schelde, het kanaal van de Espierre, de Leie en de Deule. De sites werden gekozen na consultatie van de gegevens vertrekt door het Agence de l'Eau Artois Picardie en de VMM (Vlaamse Milieumaatschappij). De resultaten van de verschillende analyses werden vergeleken met deze versprekt door VMM/AMINAL en het Agence de l'Eau Artois Picardie en werden ook besproken rekening houdend met de referentiewaarden verstrekt door deze twee instellingen betreffende niet vervuilde sedimenten (zie bijlage 6). Dit bracht o.a. het bestaan van verschillende vervuilde bronnen in de verscheidene stroomgebieden naar voren.*

- b) Application des nouvelles techniques sur 6 sites pilotes / *Toepassing van nieuwe technieken op 6 piloot sites*

Sur la base des résultats obtenus lors des échantillonnages en octobre 2003 les sites suivants ont été choisis comme sites pilotes dans le bassin de l'Escaut :

Le Haut Escaut : Helkijn (station 5)

Bassin Rond (station 11)

La Deûle : Deulemont (station 14)

Metaleurop (station 19)

La Lys : Warneton (station 16)

Menin (station 18) Les numéros des stations sont ceux référencés dans la carte donnée en annexe 6



Le choix des sites a été arrêté au vu des concentrations observées, de l'accessibilité des sites, de la présence de sédiments fins et de la disponibilité de données. Pour la zone côtière la station 130 (Ostende) a été choisie.

*Op basis van de resultaten bekomen bij de staalnames van oktober 2003 werden volgende sites gekozen als pilootsites in het stroombekken van de Schelde:*

*Bovenschelde: Helkijn (station 5)*

*Bassin Rond (station 11)*

*Deule: Deulemont (station 14)*

*Metaleurop (station 19)*

*Leie: Warneton (station 16)*

*Menen (station 18) De nummers van de stations zijn weergegeven op de kaart van*

*Bijlage 6*

*De keuze van de sites werd bepaald door de waargenomen concentraties, de toegankelijkheid van de sites, de aanwezigheid van fijn sediment en de beschikbaarheid van monitoringsdata.*

*Voor de kustzone werd het station 130 (voor Oostende) geselecteerd.*

Différents profils de concentrations métalliques (Fe, Mn, Co, As, Tl, V, Ni, Cr, Cd, Pb, Cu, Zn, Mo , ...) ont été établis. De plus, une étude par extractions séquentielles à permis d'obtenir des informations sur la nature des phases lithogènes du sédiment auxquelles les métaux traces sont associés. Les résultats sont donnés et discutés en annexe 7. / *Verskillende profielen van metaalconcentraties (Fe, Mn, Co, As, Tl, V, Ni, Cr, Cd, Pb, Cu, Zn, Mo, ...) werden opgesteld. Bovendien heeft een studie door sequentiële extracties het mogelijk gemaakt informatie te krijgen over de aard van de lithogene fases van het sediment waarmee de spoormetalen geassocieerd worden (zie bijlage 7).*

c) La spéciation du mercure dans les sédiments de la Deûle et du Rupel et sur les relations mercure – soufre / *Kwikspeciatie in de sedimenten van de Deule en de Rupel en de relatie tussen Hg en zwavel species*

La caractéristique la plus marquante du cycle de mercure biogéochimique est la biométhylation naturelle du mercure anorganique d'où se forme le mercure méthylique neurotoxique. Cette biométhylation bactérielle se présente plus spécifiquement sous des conditions suboxygènes ou anoxiques, d'où les sédiments aquatiques forment le site le plus important de cette transformation. Le méthylmercure formé dans les sédiments, est accumulé dans les organismes aquatiques et bioamplifié dans la chaîne trophique. La teneur de méthylmercure dans les sédiments dépend d'un certain nombre de facteurs tels que l'activité microbienne, la température, la teneur en matériel organique, les formes de liaison du mercure, etc. La spéciation de soufre en tant que phase importante de la liaison, y joue un rôle essentiel. Dans le cadre du projet Stardust, la spéciation du mercure dans les sédiments du Rupel et de la Deûle ont été étudiées. Les deux cours d'eau ont un degré en charge de mercure très différent (très hautes concentrations dans la Deûle près du site de Metaleurop tandis que le Rupel est caractérisé par une haute teneur en matériel organique venant des eaux usées). Le rapport entre méthylmercure/la totalité en Hg et la relation entre méthylmercure et les différentes spéciations en soufre réduites ont fait l'objet d'une étude dans ces cours d'eau en ont été comparés avec d'autres systèmes aquatiques (Seine, Authie, Kastela Bay). Une corrélation positive entre le méthylmercure et formes de soufre réduit (AVS/CRS) tout comme entre méthylmercure et soufre lié aux acides fulviques ont été établis (Annexe 8).

*Het belangrijkste kenmerk van de biogeochemische kwikcyclus is de natuurlijke biomethylatie van anorganisch kwik waarbij het neurotoxische methylkwik gevormd wordt. Deze bacteriële biomethylatie vindt voornamelijk plaats in suboxische en anoxische condities, waardoor aquatische sedimenten de voornaamste site is waar deze transformatie plaats grijpt. Het methylkwik dat in de sedimenten gevormd wordt, wordt in aquatische organismen geaccumuleerd en in de trofische keten gebiomagnificeerd. Het gehalte aan methylkwik in de sedimenten is afhankelijk van een tal van factoren o.a. microbiele activiteit, temperatuur, gehalte aan organisch materiaal, bindingsvormen van kwik, enz. Hierbij speelt ook de speciatie van zwavel, als belangrijke bindingsfase, een essentiële rol. In het kader van Stardust project werd de kwikspeciatie bestudeert in de sedimenten van de Rupel en de Deule. De twee waterlopen hebben een erg verschillende graad van kwikbelasting (zeer hoge concentraties in de Deule bij de Metaleurop site terwijl de Rupel gekenmerkt wordt door een hoog gehalte aan organisch materiaal afkomstig van afvalwaters). De verhouding methylkwik/totaal Hg en de relatie tussen methylkwik en verschillende gereduceerde zwavelspecies werd onderzocht in deze waterlopen en vergeleken met andere aquatische systemen (Seine,*

*Authie, Kastela Bay). Een positieve correlatie tussen methylnikwiel en gereduceerd zwavel vormen (AVS/CRS) alsook tussen methylnikwiel en zwavel gebonden aan fulvische zuren kon vastgesteld worden (Bijlage 8).*

- d) la réalisation d'une interface web vers la base de données des méta-données / *de ontwikkeling van een webinterface metadatabank*

Une interface web pour la base de données des méta-données a déjà été développée et est consultable en ligne sur: / *Een webinterface voor de metadata databank is reeds ontwikkeld en online consulteerbaar op:*

<http://www.vliz.be/projects/stardust/Dataset.php?show=searchfrm>

Les méta-données de la première campagne sont déjà disponibles. A titre d'exemple vous trouvez ci-après les méta-données de cette première campagne. / *De metagegevens van eerste campagne werden reeds ingevoerd. Hieronder volgen, als voorbeeld, de metagegevens van deze eerste campagne.*

#### **Méta-données de la première campagne de mesures / Metadata van de eerste staalnamecampagne**

##### **Details:**

Type: Research programme  
Status: In Progress  
Access constraint: Not available until published  
Version: 1 (22 Sep 2004)  
Size reference: 1000 records  
Theme: Pollution levels & monitoring  
Keywords: Chemical pollutants, Heavy metals, Sediment pollution

##### **Temporal cover:**

From 23 October 2003 on [In Progress]  
Notes: More sampling campaigns will follow

##### **Parameters (5)**

Matrix: sediment, Parameter: Heavy metals, Methodology: ICPAES  
Matrix: sediment, Parameter: Heavy metals, Methodology: ICPMS  
Matrix: sediment, Parameter: Heavy metals, Methodology: pyrolysis AAS  
Matrix: water, Parameter: Heavy metals, Methodology: ICPAES  
Matrix: water, Parameter: Heavy metals, Methodology: ICPMS

##### **Geographical cover:**

Belgium: Schelde R. Station: SCH01 (Oudenaarde)  
Belgium: Schelde R. Station: SCH02 (Avelgem)  
Belgium: Schelde R. Station: SCH03 (Avelgem)  
Belgium: Schelde R. Station: SCH04 (Spiere-Helkijn)  
Belgium: Schelde R. Station: SCH05 (Helkijn)  
Belgium: Schelde R. Station: SCH06 (Antoing)  
France: Escaut R. Station: SCH07 (Mortagne du Nord)  
France: Escaut R. Station: SCH08 (Vieux-Condé)  
France: Escaut R. Station: SCH09 (Bruay s/ escaut)  
France: Escaut R. Station: SCH10 (Lourches)  
France: Escaut R. Station: SCH11 (Bassin Rond)  
France: Deûle Station: DEU12 (Haubourdin)  
France: Deûle Station: DEU13 (Quesnoy/Deule)  
France: Deûle e Station: DEU14 (Deulemont)  
Belgium: Leie Station: LYS15 ( Ploegstert)  
Belgium: Leie Station: LYS16 (Warneton)  
Belgium: Leie Station: LYS17 (Werwick)  
Belgium: Leie Station: LYS18 (Menen)  
France: Deûle Station: DEU19 (Metaleurop)

**People/Institutes (3)**

-Wartel, Michel, Co-ordinator (Université des Sciences et Technologies de Lille; Ecosystème littoraux et côtiers Laboratoire Chimie Analytique et Marine)

-Baeyens, Willy, Co-ordinator (Vrije Universiteit Brussel; Vakgroep Scheikunde; Laboratorium Analytische en Milieuchemie)

-Leermakers, Martine, Contact (Vrije Universiteit Brussel; Vakgroep Scheikunde; Laboratorium Analytische en Milieuchemie)

d) Etude approfondie sur le site de Warneton / *Diepgaande studie van de site van Warneton*

ANNEXE/ BIJLAGE 9

Sur la base des résultats obtenus lors des dernières campagnes en avril 2004, le site de Warneton (Lys, Belgique) a été choisi comme site d'étude détaillée en vue notamment de l'élaboration d'un modèle. Le site de Warneton se trouve sur la jonction des vieux méandres de la Lys et des parties canalisées. Le choix de ce site a été arrêté au vu des concentrations observées, de l'accessibilité du site, de la présence de sédiments fins et de la disponibilité de données. Le faible trafic fluvial sur cette partie de la Lys permettant notamment le déploiement des gels DET et DGT in situ a également orienté ce choix.

Les prélèvements, effectués le 19 octobre 2004, ont été réalisés conjointement par les équipes de l'USTL et du VUB. Une carotte de sédiment a été prélevée depuis la berge à l'aide d'un carottier par l'USTL pour l'analyse classique de l'eau interstitielle par centrifugation (alcalinité, métaux, carbone organique, sels nutritifs...) alors que l'équipe du VUB a fait ses prélèvements à quelques mètres de distance de la berge par plongée. Pour l'analyse des sédiments par les techniques DET/DGT, deux carottes ont été prélevées par chaque équipe par plongée (prélèvements réalisés par le VUB). Pour comparer avec la mesure réalisée par carottage, des DET et DGT ont également été déployés in situ pour l'analyse des métaux et des sels nutritifs. Des prélèvements de carottes sédimentaires ont été également réalisés depuis la berge et par plongée pour les mesures du potentiel et du pH. L'analyse de la phase solide (teneurs totales en métaux, carbone organique, sulfures) a également été réalisée sur la carotte utilisée pour la centrifugation. Enfin, une carotte sédimentaire a également été prélevée pour réaliser plusieurs profils en oxygène dissous à l'interface eau/sédiment. / *Op basis van de resultaten n.a.v. de laatste campagnes in april 2004, werd de site in Warneton (Leie, België) gekozen als site voor een meer gedetailleerde studie in het vooruitzicht een model uit te werken. De site van Warneton bevindt zich op een kruising van oude meanders van de Leie en gekanaliseerde delen. De keuze van de site werd bepaald n.a.v. de hier genoteerde concentraties, de toegankelijkheid van de site, de aanwezigheid van fijne sedimenten en de beschikbaarheid van gegevens. Het geringe scheepvaartverkeer op plaats in de Leie maakt het mogelijk de DET en DGT gels in situ te gebruiken wat eveneens de keuze mee bepaald heeft.*

*De staalnamen van 19 oktober 2004 werden door gezamenlijke VUB-USTL equipes uitgevoerd. Een sedimenstaal werd vanaf de oever met behulp van een staalnameapparaat genomen door USTL voor de klassieke poriewater analyse d.m.v. centrifugatie (alkaliteit, metalen, organisch koolstof, nutriënten, ...) terwijl de VUB-ploeg enkele meters verderop d.m.v. duiken stalen heeft genomen. Voor de analyse van sedimenten d.m.v. de DET/DGT technieken, werden er twee stalen genomen per ploeg d.m.v. duiken (staalname werd verzekerd door VUB). Om de metingen per staal te kunnen vergelijken werden DET en DGT eveneens in situ toegepast voor de analyse van metalen en voedingszouten. Er werden eveneens sedimentaire stalen genomen voor metingen van potentiaal en pH vanaf de oever en d.m.v. duiken. De analyse van de vaste fase (totale waarden van metalen, organische koolstof en sulfides) werd eveneens uitgevoerd op een staal d.m.v. centrifugatie. Tenslotte werd er eveneens een sedimentair staal genomen om verschillende profielen van opgelost zuurstof aan het water/sediment oppervlak te verkrijgen*

Les résultats laissent apparaître une activité diagénétique assez importante dans ce sédiment (anoxie marquée, réduction des sulfates et des oxydes de Fe et de Mn assez forte), caractéristique des sédiments fluviaux généralement rencontrés. Concernant les autres métaux, les profils de concentrations obtenus par les techniques de centrifugation et de diffusion sur gel par les deux laboratoires montrent globalement une bonne similarité. Les profils correspondent assez bien dans l'ensemble, tant au niveau des concentrations que des variations. Il existe cependant quelques disparités sur quelques points et pour certains éléments qui peuvent toutefois être expliquées par l'hétérogénéité du sédiment et la faible résolution lors de la découpe des carottes. D'autre part, la réalisation de ces profils a permis de mettre en évidence des corrélations intéressantes entre certains métaux traces et certains éléments majeurs. Enfin, les résultats obtenus sur les DET in situ montrent une différence assez importante avec les résultats des DET carottes pour certains éléments comme le Fe et les sulfates mettant en évidence visiblement l'importance de la température dans

ce genre d'étude. Ce point particulier devra encore être confirmé à l'avenir par des études complémentaires. / *De resultaten vertonen een tamelijk belangrijke diagenetische activiteit in het sediment (belangrijke anoxie, vermindering van sulfaten en Fe en Mn oxides), wat een regelmatig voorkomend karakteristiek is van riviersedimenten. Wat de andere metalen betreft, de concentratieprofielen verkregen d.m.v. centrifugatie en diffusie van gel vertonen de resultaten van de twee laboratoria gelijkaardige waarden. De profielen komen, in het geheel genomen, vrij goed overeen, zowel op niveau van de concentraties als van de variaties. Er blijven evenwel nog discrepanties over enkele punten en voor enkele elementen die echter verklaard kunnen worden door de heterogeniteit van het sediment en de lage resolutie bij het snijden van de stalen. Langs de andere kant, gaf de realisatie van deze profielen de mogelijkheid interessante correlaties tussen zekere spoormetalen en bepaalde belangrijke elementen duidelijk te maken. Tot slot geven de behaalde resultaten van DET in situ een belangrijk verschil met de resultaten van de DET stalen en dit voor enkele elementen zoals Fe en sulfaten wat duidelijk de belangrijkheid van de temperatuur voor dit soort studie aan het licht brengt. Dit karakteristiek punt moet in de toekomst nog bevestigd worden door bijkomende studies.*

Quelques paramètres ont également été analysés sur la phase solide du sédiment (métaux, sulfures décomposés par les acides :AVS (Acid Volatil Sulfides) et sulfures plus réfractaires CRS (Chromium Reducible Sulfides). Les profils de métaux (Fe, Mn, Zn, Pb). ne montrent pas de variations particulières avec la profondeur. Par contre, les concentrations mesurées pour les métaux (Pb, Zn, Cd) restent en moyenne 10 à 20 fois supérieures aux concentrations de référence de l'Agence de l'eau Artois Picardie et du VMM (Vlaamse Milieumaatschappij) témoignant d'une contamination assez marquée sur ce site mais qui reste dans la moyenne des concentrations observées généralement dans les sédiments des rivières transfrontalières. / *Er werden eveneens enkele parameters op de vaste fase van het sediment geanalyseerd (metalen, sulfide ontbonden door zuren : AVS (Acid Volatile Sulfides) en meer refractaire sulfiden CRS (Chromium Reducible Sulfides). De metaalprofielen (Fe, Mn, Zn, Pb) vertonen geen opmerkelijke variaties rekening houdend met de diepte. Daarentegen, de gemeten concentraties voor de metalen (Pb, Zn, Cd) blijven gemiddeld 10 tot 20 keer hoger dans de referentiewaarden gegeven door Agende de l'Eau Artois Picardie en VMM (Vlaamse Milieumaatschappij) getuigen van een zeer uitgesproken verontreiniging van deze site maar blijven in het gemiddelde van de concentraties die over het algemeen waargenomen worden in de sedimenten van grensoverschrijdende rivieren.*

Concernant les variations en sulfures, nous observons des concentrations en AVS et en CRS qui diminuent avec la profondeur jusqu'à 20 centimètres pour ré-augmenter légèrement en deçà. On note que les teneurs les plus élevées se situent au niveau de la surface (concentration AVS + CRS voisine de 6000ppm) .La production des CRS en surface est liée très probablement aux réoxydations partielles des AVS. Au contraire, à des profondeurs plus importantes, les valeurs très négatives du potentiel d'oxydo-réduction vont rendre les AVS plus stables et la transformation AVS en CRS plus difficile. / *Wat betreft de profielen voor sulfides, daar nemen we concentraties in AVS en in CRS waar die afnemen met de diepte tot 20 centimeter waarna ze weer lichtjes stijgen. De hoogste waarden worden aan het oppervlak waargenomen (concentraties AVS + CRS bevinden zich in de buurt van 6000ppm). De productie van CRS aan de oppervlakte is waarschijnlijk verbonden met de gedeeltelijke reoxydatie van AVS. Daarentegen, op grotere diepte zorgen de zeer negatieve waarden van redoxpotentiaal ervoor dat de AVS stabiel wordt waardoor de transformatie van AVS naar CRS bemoeilijkt wordt.*

## 4. INDICATEURS / INDICATOREN

### 4.1 De réalisation / Realisatie-indicatoren

Recopiez ici les types d'indicateurs mentionnés aux points 5.8.1 et 5.8.2 de la fiche projet annexée à la convention en les quantifiant tout en tenant compte des points 5.11.1 et 5.11.2. **Cumulez les résultats obtenus depuis le début du projet.** Dans la mesure du possible, faites la distinction homme-femme.

*Noteer hier opnieuw de soorten indicatoren die vermeld worden in de punten 5.8.1 en 5.8.2 van de projectfiche, in bijlage gevoegd bij de overeenkomst, en kwantificeer ze. Hou daarbij rekening met de punten 5.11.1 en 5.11.2. **Cumuleer de resultaten die sinds het begin van het project bereikt werden.** Maak indien mogelijk het onderscheid tussen mannen en vrouwen.*

. Indicateurs en rapport avec ceux définis par mesure dans le Programme (5-8-1)

<b>Mesure 1.3 : Contribuer au rapprochement des acteurs économiques et améliorer l'environnement des entreprises</b>	
1. Nombre de pôles d'excellence transfrontaliers créés ou renforcés	<b>3</b>
2. Nombre de TPE, PME - PMI renseignées ou accompagnées	
3. Nombre de partenariats transfrontaliers établis	<b>3</b>
4. Nombre d'emplois créés	
5. Nombre d'actions soutenues en matière d'innovation technologique	<b>2</b>
<b>Mesure 2.1 : Développer une gestion et une préservation concertées de l'environnement</b>	
1. Nombre d'actions communes de préservation des milieux naturels	<b>2</b>
2. Nombre d'actions de sensibilisation à l'environnement	<b>2</b>
3. Nombre de personnes sensibilisées à l'environnement	<b>65 + « Media »*</b>
4. Nombre d'actions pilotes en matières d'énergie renouvelables et de gestion des déchets	
<b>* Presse, Radio, TV, publications, (voir annexe)</b>	

Public cible du projet (5-11-1)

<b>Mesure 1.3 : Rapprochement des acteurs économiques - environnement des entreprises</b>	
Chefs d'entreprises, TPE, PME-PMI de la zone	
Créateurs d'entreprise	
Centres de recherche, laboratoires	<b>3</b>
Chercheurs	<b>&gt; 30</b>
Universités et écoles supérieures	<b>2</b>
Commerçants et artisans	
<b>Mesure 2.1 : Gestion et préservation concertées de l'environnement</b>	
Population de la zone transfrontalière	<b>X</b>
Riverains des cours d'eau	<b>X</b>
Riverains des installations industrielles, agricoles ou des zones urbaines	<b>X</b>
Population scolaire	
Entreprises de la zone transfrontalière	

### 4.2 De résultats / Resultaatindicatoren

A compléter impérativement à la clôture du projet.

Pour rappel ces indicateurs sont de type « binaire » (oui/non) et sont mentionnés au point 5.2.2 de la fiche projet.

*Dit punt moet in elk geval ingevuld worden op het eind van het project.*

*We wijzen erop dat die indicatoren van 'binaire' aard zijn (ja/nee) en vermeld worden in punt 5.2.2. van de projectfiche.*

<b>Mesure 1.3 : Contribuer au rapprochement des acteurs économiques et améliorer l'environnement des entreprises</b>	
1. Accroissement du nombre ou renforcement des pôles d'excellence transfrontaliers	Oui/Ja
2. Meilleure connaissance réciproque des entreprises et de l'économie de la zone transfrontalière	
3. Développement des échanges économiques, scientifiques et techniques	Oui/Ja
4. Augmentation du nombre de partenariats transfrontaliers	Oui/Ja
<b>Mesure 2.1 : Développer une gestion et une préservation concertées de l'environnement</b>	
1. Amélioration de la qualité des eaux de surface et souterraines	Oui/Ja
2. Développement de l'éco-citoyenneté	Oui/Ja
3. Amélioration de la préservation des milieux naturels	Oui/Ja

#### 4.3 D'impacts / Impactindicatoren

A compléter à la clôture du projet via le questionnaire élaboré dans le cadre de l'évaluation partagée (CEP). Pour rappel ce questionnaire doit être validé par le Comité d'accompagnement final du projet..

*Dit punt moet ingevuld worden op het einde van het project, aan de hand van de vragenlijst die werd opgesteld in het kader van de gedeelde evaluatie (RGE). We wijzen erop dat die vragenlijst moet worden goedgekeurd door het begeleidingscomité op het einde van het project.*

##### Question/ Vraag 1

Dans quelle mesure estimez-vous que votre projet contribue à atténuer « l'effet frontière » (effet frontière : obstacle à la fluidité des échanges, problèmes administratifs, distorsion de concurrence, ...) dans le domaine d'intervention qui vous concerne ?

*In welke mate draagt uw project volgens u bij tot de afzwakking van het "grenseffect" (d.i. obstakels in de contacten, administratieve problemen, verstoring van de concurrentie, ...) in het actieterrein waar u bij betrokken bent?*

Evaluation 0 à 4 : 4

Arguments / Argumenten :

- L'Environnement ne connaît pas de frontières. / *Het milieu kent geen grenzen.*
- La compréhension des pollutions nécessite la compatibilité des mesures, des méthodes et le partage de données. / *Inzage in de pollutie vraagt compatibiliteit van de metingen, de methoden en een toegang tot gegevens.*
- approche commune de la réduction de pollution/*gemeenschappelijke visie voor de vermindering van de pollutie*
- comparaison des normes de qualité des sédiments et de l'eau/*vergelijking van de kwaliteitsnormen voor sedimenten en water*

Preuves / Bewijzen :

- Intercalibration des mesures et des protocoles / *Intercalibratie van de metingen en protocols*

- Constitution d'une base de données transfrontalières. / *Ontwikkeling van een grensoverschrijdende databank*
- meilleure connaissance des structures administratives et technologiques des deux pays/*betere kennis van de administratieve en technologische structuren van beide landen*
- réunions programmées des organismes transfrontaliers (Agence de l'Eau Artois Picardie et VMM AMINAL) en charge de la proposition de normes / *vergaderingen tussen grensoverschrijdende instellingen (Agence de l'Eau Artois Picardie en VMM AMINAL) werden gepland met als doel voorstelling van normen*

### Question / Vraag 2

Quelle est l'importance des échanges, transferts, ... réalisés dans le cadre de la mise en œuvre de votre projet pour votre public cible ou pour votre territoire identifiés ? / *Wat is het belang van de uitwisselingen, transfers en dergelijke die werden gerealiseerd bij de uitvoering van uw project voor uw doelpubliek of voor het gebied waar uw project zich afspeelt ?*

Evaluation 0 à 4 : 3

Arguments / Argumenten :

- Le projet est orienté vers différents publics au titre de l'accès de tous à l'information. / *Het project richt zich tot verschillende doelgroepen met als doel een toegang tot de informatie voor iedereen.*

Preuves / Bewijzen :

- Communications et publications communes / *gezamenlijke mededelingen en publicaties*
- Elaboration d'une base de données / *ontwikkeling van een databank*
- Site web / *website*
- Session d'information à Menin le 3 juin 2005 / *Informatiesessie in Menen op 3 juni 2005*

### Question/ Vraag 3

Quelle est l'intensité de la plus-value transfrontalière (définie comme étant la capacité à générer des avantages qui ne pourraient être obtenus par une action purement nationale) de votre projet ? / *Hoe intens is de grensoverschrijdende meerwaarde (dit is het vermogen om voordelen te genereren die niet via een zuiver nationale actie verkregen kunnen worden) van uw project?*

Evaluation 0 à 4 : 3

Arguments / Argumenten :

- Transferts bilatéraux d'expertise et de connaissances / *Bilaterale overdracht van kennis en wetenschap*
- Harmonisation sur différents plans / *Harmonisatie op verschillende vlakken*

Preuves / Bewijzen :

- Coordination transfrontalière et apport logistique / *Grensoverschrijdende coördinatie en wederzijdse logistieke steun*
- Toutes les données seront disponibles en plusieurs langues / *Alle gegevens zullen beschikbaar zijn in verschillende talen.*
- partage de matériel, échantillons (e.a. scientifique, logistique, ...) / *gemeenschappelijk gebruik van materieel, stalen (o.a. wetenschappelijk, logistiek, ...)*

### Question / Vraag 4

Quelle est selon vous l'intensité de l'apprentissage réciproque de la culture des partenaires réalisé grâce à votre projet ? / *Hoe intens is volgens u de wederzijdse kennismaking met de cultuur van uw partners, die dankzij uw project gebeurt?*

Evaluation 0 à 4 : 3

Arguments / Argumenten :

participation de jeunes chercheurs à différents activités communes ce qui leurs permet de faire une meilleure connaissance / *deelname van jonge wetenschappers aan verschillende gemeenschappelijke activiteiten wat hen de mogelijkheid biedt nader kennis de temaken*

Preuves / Bewijzen ::

- activités communes (p.ex. prise d'échantillons et analyses) / *gezamenlijke activiteiten (bv. staalnamen en analyses)*

### Question / Vraag 5

Dans quelle mesure avez-vous une bonne connaissance mutuelle de **vos structures respectives** ?

*Hoe goed kent u **elkaars structuren**?*

Evaluation 0 à 4 : 4

Arguments / Argumenten :

- Les partenaires se connaissant déjà, la synergie s'est renforcée lors du projet. / De partners kenden elkaar reeds maar de synergie versterkt zich tijdens dit project.

Preuves / Bewijzen :

- Echanges d'enseignants et d'étudiants entre la VUB et l'USTL. / *Uitwisseling van studenten tussen de VUB en USTL*
- Coopération USTL-VUB-VLIZ (mises en commun des compétences) / *samenwerking USTL-VUB-VLIZ (samengaan van competenties).*

### Question / Vraag 6

Dans quelle mesure la mise en œuvre de votre projet vous a amené à développer des outils communs de gestion, management, communication, ... ? / *In welke mate heeft de uitvoering van uw project geleid tot de ontwikkeling van gemeenschappelijke instrumenten voor het beheer, het management, de communicatie, ... ?*

Evaluation 0 à 4 : 4

Arguments / Argumenten :

- Les données du projet seront regroupées dans une base de données commune / *De gegevens van het project zullen uiteindelijk gegroepeerd worden in een gezamenlijke databank.*
- utilisation de matériel commun pour analyses / *gebruik van gezamenlijk materieel voor analyses*

Preuves / Bewijzen :

- Base de données / *Databank*
- Site WEB / *website*
- Echange de protocoles d'analyse d'intercalibration des méthodes / *uitwisseling van analyseprotocollen omtrent intercalibratie van de methoden*

### Question / Vraag 7

Dans quelle mesure la coopération entre partenaires tend-elle à être structurelle ? (Par exemple, développez-vous d'autres actions entre vous hors INTERREG ?) / *In welke mate neigt uw samenwerking ernaar om structureel te worden? (Bij voorbeeld: ontwikkelt u andere acties met elkaar buiten INTERREG?)*

Evaluation 0 à 4 : 2

Arguments / Argumenten :

- participation à des activités propres avec les autres partenaires / *deelname aan activiteiten eigen aan de andere partner*
- collaboration aux projets déjà existants des autres partenaires / *samenwerking in projecten die reeds bestaan bij de andere partner*

Preuves / Bewijzen :

- participation aux jury des thèses / *deelname aan de thesisjury*
- projet d'extension de la collaboration existante entre la Flandre et la Hollande au Nord-Pas de Calais / *project tot uitbreiding van de bestaande samenwerking Vlaanderen-Holland naar Nord-Pas de Calais*



### Question/ Vraag 8

Quel est le degré d'élargissement via une mise en réseau et/ou une dissémination de votre projet ?  
*Welke is de graad van verbreding via netwerkvorming en/of via een 'uitzaaiing' van uw project?*

Evaluation 0 à 4 : 3

Arguments / Argumenten :

- L'approche méthodologique et ses applications sont directement transposables à d'autres régions. / *De methodologische benadering en de toepassingen zijn direct toepasbaar op andere regio's.*

Preuves / Bewijzen :

- collaboration déjà existante avec la Hollande, la Tchéquie, la Sloénie, la Croatie et la Hongrie / *reeds bestaande samenwerking tussen Nederland, Tsjechie, Sloénie, Croatie en Hongarije*

### Question / Vraag 9

Comment évaluez-vous les perspectives de **pérennisation de vos actions INTERREG** ?  
*Hoe evalueert u de kans op bestendinging van de acties die u nu voert binnen Interreg?*

Evaluation 0 à 4 : 3

Arguments / Argumenten :

- pérennisation de par une optimisation des méthodologies communes et des transferts de connaissances acquises / *bestendinging door optimalisatie van gezamenlijke methodologies en transfert van opgedane kennis*

Preuves / Bewijzen :

- Transfert également vers les organismes responsables de la qualité de l'eau / *transfert eveneens naar de verantwoordelijken van de waterkwaliteit*

### Question / Vraag 10

Dans quelle mesure la **coopération entre partenaires** est-elle pérenne ?  
*Hoe duurzaam is de samenwerking tussen de partners?*

Evaluation 0 à 4 : 3

Arguments / Argumenten :

- VLIZ et VUB ont déjà une collaboration hors Interreg qui continuera. VUB et USTL consolident leur collaboration / *VLIZ en VUB hebben reeds een samenwerking buiten Interreg die blijft. VUB en USTL consolideren hun samenwerking.*

Preuves / Bewijzen :

- Réunions fréquentes, analyses communes, échanges / *regelmatig vergaderen, gezamenlijke analyses, uitwisselingen*

### Question / Vraag 11

Dans quelle mesure **les effets de votre projet** seront-ils pérennes ?  
*In welke mate zijn de effecten van uw project duurzaam ?*

Evaluation 0 à 4 : 3

Arguments / Argumenten :

- succession / *Opvolging* ; Pérennité dans le partenariat dans cette thématique / *Duurzaamheid in het partnerschap in deze thematiek.*
- Pérennité dans les méthodes et outils / *Bestendinging van methoden en werkmiddelen.*

- La pérennisation ne dépend pas seulement des partenaires mais également des institutions pouvant tirer profit des résultats des recherches / *de bestendiging hangt niet alleen af van de partners maar eveneens van de instituten die informatie kunnen halen uit de resultaten van het onderzoek.*

Preuves / *Bewijzen* :

- Mise en oeuvre d'une base de données, site WEB à pérenniser / *Databank opzetten en website bestendigen.*
- Plus value en connaissances (publications, ....) / *Meerwaarde van de kennis (publicaties, ...)*

### Question / *Vraag 12*

Dans quelle mesure votre projet a-t-il un impact positif sur l'égalité des chances ?  
*In hoeverre heeft uw project positieve gevolgen voor de gelijke kansen?*

Evaluation 0 à 4 :      sans objet/*niet van toepassing*

Arguments / *Argumenten* :

Preuves / *Bewijzen* :

### Question / *Vraag 13*

Dans quelle mesure votre projet a-t-il un impact positif sur la protection de l'environnement ?  
*In hoeverre heeft uw project positieve gevolgen voor de bescherming van het leefmilieu?*

Evaluation 0 à 4 :      4

Arguments / *Argumenten* :

- C'est par essence un projet orienté sur les problèmes environnementaux. La connaissance de la qualité de l'eau et des sédiments est bien sûr un préalable à la protection de l'environnement. / *In essentie gaat het om een project georiënteerd naar milieuproblematiek. De kennis van de waterkwaliteit en de sedimenten is onmisbaar voor de bescherming van het leefmilieu.*

Preuves / *Bewijzen* :

- base de données / *databank*
- technologie développée / *ontwikkelde technologie*
- nombre de campagnes de mesures / *aantal meetcampagnes*
- liens avec instances de surveillance / *banden met de controleinstanties*

## 4.4 De projets (si d'application) / *Projectindicatoren (indien van toepassing)*

Présenter les résultats cumulés depuis le début du projet.  
*Presenteer de gecumuleerde resultaten sinds het begin van het project.*

<b>5. RESPECT DES REGLES COMMUNAUTAIRES</b> <b>5. NALEVEN VAN DE COMMUNAUTAIRE REGELGEVING</b>
---

Décrire ici les dispositions mises en œuvre pour respecter les règles européennes dans les matières suivantes :

*Beschrijf hier welke maatregelen genomen werden om de Europese regelgeving na te leven in de volgende materies :*

**5.1 Publicité du concours européen / *Bekendmaking van de Europese steun***

Une publicité a été faite lors du workshop organisé le 3 juin 2005 à Menin . De plus mention est ou sera faite dans toute communication, publication, site web etc.../ *Naar aanleiding van de workshop in Menen op 3 juni 2005 werd er een publicatie gemaakt. Verder is en wordt er in elke communicatie, publicatie, website, etc vermelding gemaakt.*

**5.2 Promotion de l'Egalité des chances hommes/femmes / *Bevorderen van de gelijke kansen tussen mannen en vrouwen***

non concerné / *niet van toepassing*».

**5.3 Marché public / *Overheidsopdrachten***

Règles respectées / *Regels worden gerespecteerd*

**5.4 Protection de l'environnement / *Bescherming van het leefmilieu***

Fondement même du projet / *de grondslag zelf van het project*

**5.5 Elimination des inégalités / *Elimineren van ongelijkheden***

non concerné / *niet van toepassing*».

**5.6 Concurrence / *Concurrentie***

non concerné / *niet van toepassing*».

Dans la mesure où vous n'êtes pas concerné, mettre « non concerné ».

*Wanneer deze zaken niet van toepassing zijn op uw project, noteert u «niet van toepassing».*

<b>6. DIFFICULTES RENCONTREES ET COMMENTAIRES DIVERS</b> <b>6. MOEILIJKHEDEN EN DIVERSE OPMERKINGEN</b>
--

Indiquez ici (si nécessaire) / *Noteer hier (indien nodig):*

- toute difficulté rencontrée / *alle moeilijkheden waarmee u te maken kreeg;*
- tout retard dans le déroulement prévu du projet / *iedere vertraging in het geplande verloop van het project;*
- toute remarque utile dont vous souhaitez faire part au Comité d'Accompagnement / *iedere nuttige opmerking waarvan u het Begeleidend Comité op de hoogte wil brengen.*

<p><b>7. BILAN DU PROJET AU REGARD DES OBJECTIFS INITIAUX, SUR LE PLAN DE LA PLUS VALUE TRANSFRONTALIERE</b></p> <p><b>7. <i>BALANS VAN HET PROJECT MET BETREKKING TOT DE INITIELE DOELSTELLINGEN OP HET VLAK VAN DE GRENDOVERSCHRIJDENDE MEERWAARDE</i></b></p>
--

Ce bilan doit porter sur les résultats obtenus, leurs effets directs ou éventuellement induits, le partenariat,.....

*Deze balans moet betrekking hebben op de verkregen resultaten, hun rechtstreekse of eventueel onrechtstreekse effecten, het samenwerkingsverband,...*

Les équipes ayant participé à la première phase de ce programme disposaient de savoir-faire et de technologies complémentaires. La mise en commun de ces compétences et techniques a débouché sur une plus value transfrontalière concernant / *De groepen die deel uitmaakten van de eerste fase van dit programme hadden complementaire kennis en technologieën:*

- le transfert de technologies (méthodes de dosages, méthodes DET (Diffusive Equilibrium in Thin films), DGT (Diffusive Gradients in Thin films), microélectrodes, etc.) / *de overdracht van technologieën (analysemethoden, DET (Diffusive Equilibrium in Thin films), DGT (Diffusive Gradients in Thin films) methoden, microelektroden, enz.)*
- des échanges de chercheurs et d'étudiants / *uitwisseling van onderzoekers en studenten*
- des partages de données qui ont permis le développement d'une base de données (création d'un site web trilingue : néerlandais, français, anglais). / *het delen van gegevens waardoor er een databank ontwikkeld kon worden (ontwikkeling van een drietalige website : Nederlands, Frans, Engels)*
- des ouvertures vers d'autres pays de l'Europe comme la Croatie, la Slovaquie, la République tchèque, la Hongrie, etc. / *openingen naar andere Europese landen zoals Kroatië, Slovenië, Tsjechië, Hongarije, enz.*
- la sensibilisation d'organismes comme le VMM (Vlaamse Milieumaatschappij), l'Agence de l'Eau Artois Picardie et l'INRA d'Arras / *sensibilisering van instellingen zoals VMM (Vlaamse Milieumaatschappij), Agence de l'Eau Artois Picardie en INRA d'Arras*
- la mise en place d'une « masse critique » de chercheurs et de compétences laissant bien augurer de la création future d'un réseau transfrontalier / *het ontstaan van een « masse critique » van onderzoekers en bekwaamheden zijn een goed voorteken voor het oprichten van een grensoverschrijdend netwerk.*

**PLUS VALUE TRANSFRONTALIERE / GRENDOVERSCHRIJDENDE MEERWAARDE**

**Campagnes d'échantillonnage communes / *gezamenlijke staalname campagnes***

Rupel : 29/04/03  
 Schelde/Leie/Deule : 29-30/10/03  
 Schelde : Helikijn : 15/03/04  
 Escaut : Bassin Rond : 23/3/04  
 Leie: Warneton: 6/04/04  
 Leie: Menen : 20/04/04:  
 Deûle : Deulemont: 15/4/04  
 Leie : Warneton : 19/10/04  
 Leie : Warneton : 14/04/05

**Echanges de personnels VUB/USTL**

Visites de Martine Leermakers, Yue Gao, Pavel Divis (VUB) a USTL : analyse de Hg a USTL et discussion des résultats du projet : 12-15/12/04, 5/5/04, 20/6/04, 25/10/04  
 Visites de Nena Mikac, Cedric Gabelle, Baghdad Ouddane, Michel Wartel(USTL) a la VUB : analyse de méthylmercure et discussion des résultats du projet : 5/12/03, 5/03/05, 26/06/05  
 Visite de Willy Baeyens, Martine Leermakers (VUB), Michel Wartel, Jean Claude Fischer, Baghdad Ouddane, Cedric Gabelle (USTL) au CEMO, Yerseke (Hollande) : travaille de modélisation

### Echange chercheurs étrangers (Erasmus, Socrates et autres)

- Pavel Divis (**Brno** University, Tchequie) a la VUB : 1.2.2004-1.08.2004
- Jozsef Speder (University of **Debrecen**) a la VUB : 1.02.2005-1.06.2005
- Adrian Agnes, (Universita degli studi de **Genova**) a la VUB 1.10.2004-1.02.2005
- Marco Santon, (Universita degli studi de **Genova**) a la VUB 1.10.2004-1.02.2005
- Neda Vdovic (Rudjer Bosovic Institut, **Zagreb**, Croatie) à l'USTL avril mai 2005.
- Nevenka Mikac (Rudjer Bosovic Institut, **Zagreb**, Croatie) à l'USTL, septembre - décembre 2003, septembre - décembre 2004 et mai – juin 2005.
- Sonja Lojen (Josef Stefan Institut, **Ljubljana**, Slovénie) à l'USTL avril à septembre 2003 et mars 2004.
- Oyvind Mikkelsen (Faculty of Natural Sciences and Technology, Department of Chemistry, **Trondheim**, Norway) à l'USTL Mai-Juillet 2005.

Les travaux réalisés dans ce cadre, ont été concrétisés en particulier par / *de in dit kader uitgevoerde werken werden meer bepaald geconcretiseerd in:*

#### -Theses finalisées et en cours

##### - des thèses finalisées (MS.) :

VUB (Yue Gao, Ms. ; Amina Akharoub, Ms., Kingsley Lawal, Tran van Huy; Josef Speder, Adrian Agnes, Marco Santon) ;

##### - des thèses en cours (Ph.D.) :

VUB Yue Gao (PhD);  
USTL Cédric Gabelle (PhD)

#### - Publications :

##### - présentations à des colloques internationaux

- 1 -Relationship between mercury and solid sulfides in aquatic sediments .  
N. Mikac, D. Foucher, O. Clarisse, S. Niessen, S. Lojen, M.Logar, M. Horvat and M. Leermakers Conference 7th ICMGM « *Mercury as a global pollutant* » **Ljubljana**, Slovenia, 2004. Proceedings in **Materials and Geoenvironment**, 51, Part 2, (2004), 1214-1214.
2. - Determination of high resolution porewater profiles of trace metals in fresh water and marine sediments using DET (diffusive equilibrium in thin films) and DGT (diffusive gradients in thin films) techniques and Analysis by High Resolution Sector Field ICPMS analysis. M. Leermakers, A. Akharoub, Y. Gao, W. Baeyens Fourth International Conference on High Resolution Sector Field ICPMS, **Venice**, Italy, 5-17 October 2003.
- 3 - Comparison of high resolution *trace metal profiles in riverine sediments between in situ and in laboratory DET and DGT* Y. Gao, M. Leermakers, B. Ouddane, G. Billon, C. Gabelle, W. Baeyens. September 2005, **Lancaster**, DGT Conference
- 4 - Chemical interactions between high polluted slag and sediments from the river Deule Canal (northern France). Cédric Gabelle, Neda Vdović, Gabriel Billon, Jean-Luc Potdevin. **IASWS 2005**, *10th International Symposium on the interactions between sediment and water*. **Bled**, Slovenia (august 28 september 02, 2005)
- 5 - Sulfurization of organic matter in recent estuarine sediments (Authie Bay, N France). Sonja Lojen, Cédric Gabelle, Branko Čermelj, Michel Wartel. **IASWS 2005**, *10th International Symposium on the interactions between sediment and water*. **Bled**, Slovenia (august 28 september 02, 2005)
- 6 - Determination of trace metals in porewater from the Adriatic Sea coastal sediments by HR ICPMS. Nevenka Mikac, Vibor Roje, Jelena Dautović, Goran Kniewald, Irena Ciglencčki-Jušić, Gabriel Billon. **IASWS 2005**, *10th International Symposium on the interactions between sediment and water*. **Bled**, Slovenia (august 28 september 02, 2005)
- 7 - Influence of bacterial activity on early diagenetic processes in the Authie Estuary (Northern France). Guy Thoumelin, Gabriel Billon, Jean-François Barthe, Jean-Claude Fischer. **IASWS 2005**, *10th International Symposium on the interactions between sediment and water*. **Bled**, Slovenia (august 28 september 02, 2005)
- 8 - Determination of traces metal in the Seine estuary porewaters by the DGT technique. Baghdad Ouddane, O. Clarisse, Gabriel Billon, J. Deloffre, R. Lafitte, Jean-Claude Fischer.

**IASWS 2005**, 10th International Symposium on the interactions between sediment and water. Bled, Slovenia (august 28 september 02, 2005)

- 9 - Some geochemical features in highly metal contaminated sediments from river canals. Cédric Gabelle, Gabriel Billon, Martine Leermakers, Baghdad Ouddane. **IASWS 2005**, 10th International Symposium on the interactions between sediment and water. Bled, Slovenia (august 28 september 02, 2005)

**- publications écrites**

- 1 - Solid microelectrodes for in situ voltammetric measurements. I. Pizeta, G. Billon, J.C. Fischer, M. Wartel. **Electroanalysis** 2003, 15 N°17 p 1389-1396
- 2 - Determination of high resolution porewater profiles of trace metals in sediments of the Rupel River (Belgium) using DET (diffusive equilibrium in thin films) and DGT (diffusive gradients in thin films) techniques. M. Leermakers, Y. Gao, C. Gabelle, S. Lojen, M. Wartel, W. Baeyens. **Water, Air and Soil Pollution**, 2005, 166, 265-286.
- 3 - Measurement of mercury concentrations in sediment pore waters using centrifugation and diffusive gradients in thin film sampling techniques. P. Divis, M. Leermakers, Y. Gao, H. Docekalova. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, 382, 1715-1719 (2005).
- 4 - Remobilization of metals from Slag and polluted sediments (case study: the river Deûle canal, North of France). N. Vdovic, G. Billon, C. Gabelle, M. Wartel, J.L. Potdevin. **Environmental Pollution**, (sous presse)
- 5 - High resolution profiles of trace metals in the porewaters of riverine sediments assessed by DGT and DET. Y. Gao, M. Leermakers, C. Gabelle, P. Divis, G. Billon, B. Ouddane J-C Fischer, M. Wartel, W. Baeyens. **Science of the Total Environment**, accepted.

**- publications en cours de rédaction**

1. Distribution of trace metals in surface waters and sediments of the Upper Schelde, the Spiere, the Leie and the Deule (Belgium and France). C. Gabelle, M. Leermakers, Y. Gao, B. Ouddane, M. Wartel, W. Baeyens
2. A simple method for the determination of high resolution profiles of Fe speciation in sediments combining the DET technique with the ferrozine spectrophotometric method. M. Leermakers, Y. Gao, C. Gabelle, M. Wartel, W. Baeyens
3. Geochemistry of Thallium in the sediments of the Upper Schelde and the Leie (Belgium and France). Y. Gao, M. Leermakers, C. Gabelle, B. Ouddane, M. Wartel, W. Baeyens

**- publication liées à la session d'information de Menin / publicaties gelinkt aan de Infosessie te Menen**

NOS LITS DE RIVIERES: ENFOUISSEMENT DEFINITIF OU BOMBE A RETARDEMENT ? / ONZE ONDERWATERBODEMS: VERZEGELDE BEWAARKAST OF TIJDBOM? Session d'information / Infosessie Menin / Menen 3 juin / juni 2005. Wartel, M.; Baeyens, W.; Appeltans, W.; Mees, J. (Ed.). (2005). Onze onderwaterbodems: verzegelde bewaarkast of tijdbom? Infosessie, Menen, 3 juni 2005 = Nos lits de rivières: enfouissement définitif ou bombe à retardement? Session d'information, Menin, 3 juin 2005. VLIZ Special Publication, 24. Vlaams Instituut voor de Zee: Oostende, Belgium. v, 32 pp.

**- Articles de Presse (voir annexe) / Persberichten (zie bijlage)**

Schoner water vervuult. Mens en Molecule, 6 juli 2005  
Er tikt een tijdbom onder de rivier. De Morgen, 7 juni 2005  
Tijdbom tikt in bodem van rivieren, vrtnieuwsnet, 5 juni 2005  
Vervuiling Schelde en Leie komt uit Frankrijk, De Standaard, 6 juni 2005  
Onze onderwaterbodems: verzegelde bewaarkast of tijdbom?, Belgacom Press Release, 6 juni 2005

- Radio interviews:** radio1, Radio2, Q-music, 4FM  
TV-news: FocusTV (regional Television of West-Flanders)

- un site web conçu pour différents types d'utilisateurs** incluant une banque de données / een website ontworpen voor verschillende gebruikerstypen met inbegrip van een databank

## 8. CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

## 8. BESLUITEN, AANBEVELINGEN EN VOORUITZICHTEN

Les activités anthropiques actuelles et surtout passées ont eu, entre autres, pour conséquence une accumulation de contaminants dans les sédiments aquatiques. Les polluants ne sont pas piégés définitivement et ces sédiments constituent une « **bombe à retardement** ». Ces polluants peuvent sous certaines conditions être relargués dans la colonne d'eau et contrarier les efforts actuellement menés sur l'amélioration de la qualité des eaux fluviales et marines.

*De huidige en vooral de vroegere antropogene activiteiten hebben onder andere een accumulatie aan contaminanten in aquatische sedimenten tot gevolg gehad. Deze pollutanten zitten niet definitief vast zodat deze sedimenten een 'tijdbom' vormen. Onder bepaalde condities kunnen deze pollutanten uit de waterkolom vrijkomen en de huidige genomen maatregelen voor de verbetering van de kwaliteit van zowel rivier-als zeewater tegenwerken.*

Une des finalités du programme a donc été de tenter de prévoir les risques encourus lors de la modification volontaire ou fortuite de l'environnement des sédiments (meilleure oxygénation du milieu grâce aux efforts réalisés actuellement dans le traitement des effluents, bioturbation, dragages et aménagement des berges, etc.) du Nord de la France et du sud de la Belgique et de la zone côtière.

Ce problème prend une autre dimension quand deux pays limitrophes sont concernés. Des rivières comme l'Escaut et la Lys constituent un patrimoine commun du Nord de la France et de la Flandre, tandis que les eaux côtières de notre mer du Nord sont également influencées directement par des activités anthropiques des pays riverains entre autres le Nord de la France et la Belgique. L'étude des problèmes posés ne peut être menée que dans le cadre d'un programme transfrontalier et d'une politique commune à deux pays. Un tel projet d'emprise géographique importante ne peut être conduit que par un groupe pluridisciplinaire de masse critique suffisante, conditions ne pouvant être satisfaites que par l'association de moyens et de compétences que l'on ne peut trouver dans une seule équipe. Pour mener à bien cette étude il convenait dans un premier temps de développer communément de nouveaux outils performants en vue de déterminer la biodisponibilité des contaminants dans les eaux et sédiments et de valider les méthodologies.

*Eén van de doelstellingen van dit project was dans ook de mogelijke risico's in te schatten bij een geplande of toevallige wijziging van de sedimentenomgeving (betere oxygenatie van de waterkolom en de sedimenten dankzij de aan gang zijnde maatregelen voor behandeling van afvalwater maar ook effecten zoals bioturbatie, baggerwerken en de aanleg van oevers ...) en dit in het noorden van Frankrijk, het zuiden van België en in de kustzone.*

*Dit milieuprobleem krijgt een andere dimensie wanneer er twee aangrenzende landen bij betrokken zijn. Inderdaad, rivieren zoals de Schelde en de Leie zijn een gemeenschappelijk erfgoed van Noord-Frankrijk en Vlaanderen, terwijl de kustwateren van onze Noordzee eveneens rechtstreeks beïnvloed worden door antropogene activiteiten in beide vermelde regio's. De studie van het voorgestelde probleem kan maar uitgevoerd worden in het kader van een grensoverschrijdend programma en een gemeenschappelijke politiek in beide regio's. Een geografisch zo belangrijk project kan maar door een pluridisciplinaire groep met voldoende kritische massa en know-how uitgevoerd worden. Om aan die voorwaarden te voldoen is het noodzakelijk om de capaciteiten en de competenties van excellentiecentra uit de twee regio's samen te brengen. Deze dienen in eerste instantie gezamenlijk nieuwe performante technieken te ontwikkelen, evenals ze te verfijnen om de biobeschikbaarheid van de contaminanten in het water en de sedimenten te bepalen, om deze methodologieën te valideren op het terrein.*

La première action du programme a donc consisté en un **transfert de technologies**, chaque équipe apportant son savoir faire et son matériel spécifique. Le compartiment clé étudié dans ce programme a été l'interface eau/sédiment domaine directement influencé par les changements éventuels de la qualité de l'eau. Afin d'obtenir une estimation fiable des flux d'échange de contaminants au niveau de cette interface, il a été nécessaire de mettre au point des outils performants tant au niveau de l'échantillonnage que de l'analyse. Les méthodes dérivées de la diffusion sur gels (DET, DGT) couplées à des méthodes d'analyses d'ultra-traces (ICP-MS et ICP-MS-HR), les méthodes électrochimiques (microélectrodes) et des microanalyses appliquées à la phase solide sédimentaire, ont permis d'avoir une résolution millimétrique des concentrations en contaminants au voisinage immédiat de l'interface eau/sédiment. Toutes ces méthodes ont été validées lors d'exercices d'intercalibration inter équipes d'une part et impliquant d'autres laboratoires



étrangers (Rudjer Boskovic Institut de Zagreb en particulier) d'autre part. Les deux laboratoires ont de plus participé à un exercice d'intercalibration international organisé par l'*International Atomic Energy Agency IAEA-433*. Afin de promouvoir les connaissances acquises et le contact entre scientifiques et grand public, un **site Web et une base de données** ont été mis en place. / *De eerste actie in het programma bestond uit een overdracht van technologieën, elke groep bracht haar kennis en gespecialiseerd materiaal in. Het sleutelcompartiment bestudeerd in dit programma was het water/sediment interface, een domein dat een directe invloed ondergaat van eventuele wijzigingen van de kwaliteit van het water. Om tot een betrouwbare schatting van de uitwisselingsflux van contaminanten op het niveau van het sediment-water oppervlak te komen, was het noodzakelijk performante technieken op punt te stellen zowel op het gebied van staalname als van analyse. Uit de methoden voortvloeiend uit diffusie op gels (DET, DGT) gekoppeld aan ultra-spoor analysemethoden (ICP-MS en ICP-MS-HR); electrochemische methoden (microelektroden) en microanalyse toegepast op de vaste fase van het sediment, kon een millimetrische resolutie van de concentratie van de contaminanten in de directe omgeving van het water/sediment interface gehaald worden. Al deze methoden werden gevalideerd tijdens intercalibratie oefeningen tussen aan de ene kant de groepen en aan de andere kant met behulp van buitenlandse laboratoria (het Rudjer Boskovic Institute in Zagreb in het bijzonder). De twee laboratoria hebben bovendien deelgenomen aan internationale intercalibratie oefeningen georganiseerd door het International Atomic Energy Agency IAEA-433. Om de opgedane kennis en het contact tussen wetenschappers en groot publiek te bevorderen werden er een **website en databank** beschikbaar gemaakt.*

L'application de ces techniques performantes dans divers **sites transfrontaliers** a fait l'objet de la seconde phase du programme. Après une campagne prospective d'analyse d'eau et de sédiments, 6 sites pilotes ont été retenus : le Haut Escaut (Helkijn, Bassin Rond), la Deûle (Deulemont et site de Metaleurop) et la Lys (Warneton et Menin). Les sédiments étudiés se révèlent, en général, contaminés par les métaux lourds. / *De toepassing van performante technieken op verschillende grensoverschrijdende sites was het voorwerp van de tweede fase van het programma. Na een prospectieve campagne van water- en sedimentanalyse werden 6 pilotsites weerhouden : de hoge Schelde (Helkijn, Bassin Rond), de Deule (Deulemont en de Metaleurop site) en de Leie (Warneton en Menen). De bestudeerde sedimenten blijken, algemeen genomen, vervuild door zware metalen.*

La phase I du programme INTERREG III A «*Spatial and Temporal Assessment of high Resolution Depth profiles Using novel Sampling Technologies (STARDUST)*», sous titre «*Devenir des polluants contenus dans les sédiments fluviaux et marins en zone transfrontalière*» s'est achevée le 30 juin 2005. Le but principal de cette phase a été de mettre au point de nouvelles technologies de prélèvements et de mesures in situ rendant compte du comportement de contaminants métalliques. Les résultats obtenus par les participants, présentés lors des différents Comités d'Accompagnement ou lors de congrès, nous incitent à proposer une poursuite des travaux dans une phase II, conformément aux objectifs annoncés dans le projet déposé en 2001. Ces objectifs sont toujours d'actualité, ils concernent :

/ *De eerste fase van het INTERREG IIIA programma "Spatial and Temporal Assessment of high Resolution Depth profiles Using novel Sampling Technologies (STARDUST)", ondertitel "Lot van de pollutanten in fluviale en mariene sedimenten in grensoverschrijdende zones" liept op 30 juni 2005 ten einde. Het voornaamste doel van deze fase was het op punt stellen van nieuwe in situ bemonsterings- en meettechnologieën rekening houdend met het gedrag van metaalcontaminanten. De door de partners verkregen resultaten, die voorgesteld werden op de verschillende Begeleidingscomités of op congressen, sporen ons aan om deze werken voort te zetten in een tweede fase, conform de reeds in het in 2001 ingediende projectvoorstel aangekondigde doelstellingen. Deze doelstellingen zijn nog steeds actueel en betreffen:*

- les applications et optimisations des technologies mises au point sur des sites sélectionnés (en concertation avec les différents utilisateurs potentiels). La plupart des sites situés dans la zone couverte par le Programme INTERREG, présentent des sédiments de rivières et des sols contaminés par des métaux. L'impact sur l'environnement de ces sites contaminés peut être évalué en appliquant les technologies nouvellement mises au point. / *de toepassingen en optimalisaties van de op punt gestelde technologieën op welbepaalde sites (in samenspraak met de verschillende potentiële gebruikers). Het merendeel van de sites gelegen in het door het INTERREG programma bestreken zone, vertonen door metalen vervuilde riviersedimenten en bodems.*
- l'extension à de nouveaux contaminants comme les PCA (polycycliques aromatiques), les PCB's et les dioxines. Contrairement aux métaux ces composés peuvent être dégradés, mais avec des vitesses très différentes et pour certains composés extrêmement lentes. Il est important de les

quantifier également dans nos rivières et d'évaluer les conditions et les vitesses de dégradation. / *toevoeging van nieuwe contaminanten zoals de PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen), PCB's en dioxines. In tegenstelling tot de metalen zijn deze stoffen degradeerbaar, maar met zeer verschillende snelheden en voor sommige componenten is de degradatie zeer traag. Het is belangrijk om deze componenten in onze rivieren te bestuderen en de condities en snelheden van degradatie te bepalen.*

- la création d'un réseau de recherche franco-belge sur l'environnement. Pour ce dernier point des contacts prometteurs ont d'ores et déjà été pris en Région Nord Pas de Calais et en Flandre. / *de oprichting van een frans-belgisch milieuonderzoeksnetwerk. Voor dit laatste zijn reeds veelbelovende contacten gelegd in de regio Nord Pas de Calais alsook in Vlaanderen.*

Cette intention de prolongation des travaux a recueilli un avis favorable lors du dernier Comité d'Accompagnement à Bruxelles le 24 septembre 2004. / *De intentie tot verderzetting van de werkzaamheden kreeg een gunstig advies tijdens het laatste Grensoverschrijdend Begeleidingscomité in vergadering bijeen op 24 september 2004 te Brussel.*

La faisabilité d'un **modèle de diagenèse précoce** a été testée en fin de Phase I. Ce modèle devrait permettre de prédire le devenir des polluants associés aux sédiments ainsi que la spéciation des polluants libérés (ions libres, faiblement ou fortement complexés, etc.). La connaissance de cette spéciation est particulièrement importante car elle renseigne sur le degré de toxicité du polluant et donc sur le risque encouru par l'écosystème. Ce modèle devrait être renforcé par l'apport des technologies mises au point lors de la phase I et celles programmées dans la phase II proposée. / *De uitvoerbaarheid van een vroegtijdig diagenemodel werd tijdens fase I getest. Dit model moet het mogelijk maken het lot van pollutanten geassocieerd met sediment alsook de speciatie van vrijgekomen pollutanten (vrij ionen, zwak of sterk gecomplexed, etc.) te voorspellen. De kennis van deze speciatie is zeer belangrijk want ze verschaft inlichtingen omtrent het toxisch gehalte van het pollutant en dus ook van het risico dat het ecosysteem loopt. Dit model zou versterkt moeten worden door de inbreng van technologieën op punt gesteld tijdens fase I en deze zoals voorzien in het voorstel voor fase II.*

Les travaux déjà réalisés (phase I) et projetés (phase II) intéressent fortement l'Agence de l'Eau Artois Picardie comme le montre un extrait d'un courrier reçu suite au dernier Comité d'Accompagnement. : « ... ce rapport d'avancement est d'autant plus intéressant qu'il fournit des éléments de réponse à de nombreuses questions que se pose l'Agence sur l'avenir de ses cours d'eau. En effet, les sédiments des principaux cours d'eau du bassin Artois Picardie présentent des teneurs souvent élevées en éléments métalliques et également en nutriments et en phosphore en particulier. L'amélioration de la qualité des cours d'eau a conduit à de meilleures conditions en oxygène dissous dans la colonne d'eau et au contact des sédiments nous soupçonnons que le pire est à venir avec des possibles relargages de métaux et de phosphore depuis les sédiments et les eaux interstitielles. A ce relargage s'ajoute le fait que ces conditions sont désormais favorables au retour du poisson qui de ce fait risque d'accumuler les métaux et à la flore qui risque désormais de trouver des conditions favorables à son développement. Nous envisageons donc que dans un avenir assez proche, nous aurons à gérer des problèmes de contamination des réseaux alimentaires et de proliférations végétales dont la maîtrise se trouvera d'autant plus compliquée que ceux-ci présenteront des taux de contamination élevés. D'où l'intérêt présenté par les travaux accomplis dans le cadre du programme STARDUST. Les méthodologies développées sont à même de répondre aux questions que nous nous posons : les changements de qualité d'eau vont-ils se traduire par des relargages ? Dans quelles conditions ? ... » . / *Voor de reeds gerealiseerde (fase I) en vooropgestelde (fase II) werkzaamheden is sterke interesse vanwege het Agence de l'Eau Artois Picardie zoals blijkt uit volgend fragment genomen uit een brief ontvangen na de laatste vergadering van het Grensoverschrijdend Begeleidingscomité : "... dit activiteitenverslag is des te interessanter omdat het antwoordelementen bevat op een groot aantal vragen die het Agence zich stelt m.b.t. de toekomst van de waterlopen. De sedimenten van de belangrijkste waterlopen in het stroomgebied Artois Picardie vertonen inderdaad regelmatig verhoogde waarden wat betreft metaalelementen en nutriments en fosfor in het bijzonder. De kwaliteitsverbetering van de waterlopen heeft geleid tot een betere kwaliteit van de zuurstof die opgelost wordt in de waterkolom en in contact komt met sedimenten waardoor wij echter vrezen dat het ergste gaat komen met opnieuw loslaten van metalen en fosfor vanuit de sedimenten en het poriewater. Daarenboven komt dat de condities momenteel gunstig zijn voor de terugkeer van vis maar het risico loopt metalen op te stapelen alsook voor de flora die momenteel ook gunstige condities heeft om terug op gang te komen. Wij voorzien dan ook dat wij in een vrij nabije toekomst opgezaaid zullen zitten met besmetting van de voedselketens en vegetale proliferatie die des te moeilijker te beheersen zullen zijn omdat ze een zeer hoge contaminatiegraad zullen vertonen. Vandaar ook de interesse voor de werkzaamheden uitgevoerd in het kader van het STARDUST*

*programma. De hier ontwikkelde methodologieën lijken te beantwoorden aan de vragen die wij ons stellen: Zal de verandering in de waterkwaliteit zich vertalen in verhoogde vrijstellingen? In welke omstandigheden? ...”*

L'Agence de l'Eau Artois Picardie a donné son accord pour un cofinancement d'une **Allocation de Recherche** (cofinancement Région Nord Pas-de-Calais). / *Het Agence de l'Eau Artois Picardie is bereid om een **Onderzoekstoelage** (cofinanciering met Région Nord Pas-de-Calais) te bekostigen.*

Une partie des techniques développées au cours de la phase I (méthodes DGT) a retenu l'attention de l'INRA d'Arras. Une application au cas des sols agricoles pollués est envisagée. (Un dossier de demande de financement dans le cadre d'un Programme de Recherches Concertées a été déposé par l'INRA d'Arras, l'USTL est partie prenante) / *Een aantal van de technieken ontwikkeld tijdens de eerste fase (DGT methode) heeft eveneens de aandacht van het INRA in Arras getrokken. Een toepassing op vervuilde agrarische terreinen wordt in overweging genomen. (Een dossier voor aanvraag van financiering in het kader van een 'Programme de Recherches Concertées' werd ingediend door INRA d'Arras waarbij USTL vragende partij is).*

<b>9. ETAT DES DEPENSES</b> <b>9. UITGAVENSTAAT</b>
--

Complétez selon le modèle de tableau ci-joint pour chaque opérateur et consolider le tout pour le projet

*Vul in volgens bijgaande voorbeeldtabel. Doe dit voor iedere projectpartner en consolideer het*

<p><b>10. JUSTIFICATIFS DES ACTIONS FINANCEES DANS LE CADRE DU PROJET</b></p> <p><b>10. BEWIJSSTUKKEN VAN GEFINANCIERDE ACTIES IN HET KADER VAN HET PROJECT</b></p>
---

**Les éléments correspondant aux actions financées** (ex : publication, études, documents de promotion, revue de presse...) peuvent être annexés au rapport d'activités final ou faire l'objet d'un relevé exhaustif joint au rapport.

***De stukken die het resultaat zijn van gefinancierde acties*** (bv. publicaties, studies, promotiedocumenten, persartikels...) *mogen bij het eindactiviteitenrapport worden gevoegd of in een exhaustieve lijst als bijlage bij het rapport worden opgenomen.*

Dans tous les cas, les opérateurs sont tenus d'archiver et de **conserver ces documents au moins trois ans après la clôture du programme**, soit jusqu'en **2013**.

*In ieder geval zijn de projectpartners verplicht **deze stukken te verzamelen en te bewaren tot tenminste drie jaar na het afsluiten van het programma**, meer bepaald tot **2013**.*

L'annexe 4 de la notice relative aux modalités de clôture détaille les documents concernés selon les types d'actions financées et les formes admises pour leur conservation.

*Bijlage 4 van de nota 'bepalingen rond de afsluiting van het project' preciseert de betrokken documenten naargelang het type gefinancierde actie en bepaalt de toegelaten vorm waaronder de documenten bewaard moeten worden.*